Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

B 3108 D

2

2.— DM

In diesem Heft:

2. Preisaufgabe „Für findige Leser“

Digital-Uhr zum Selbstbau

Fotoelektronischer Tonabnehmer

Flache Fernseh-Bildröhren

Zweckmäßiger Service an Tunern

Tabelle: Gut hörbare KW-Sender

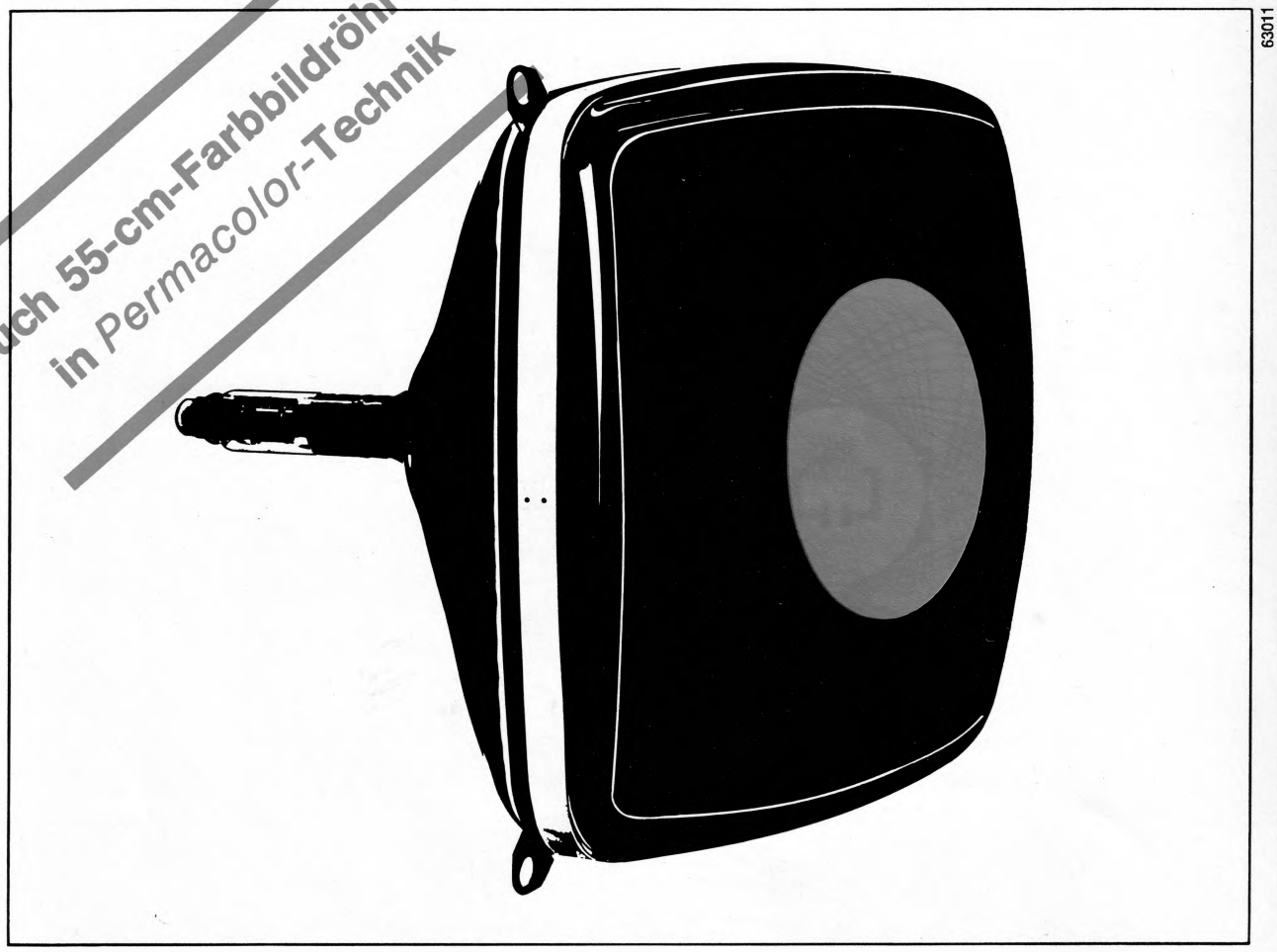
Zum Titelbild: Einstellen der Farbreinheit mit Hilfe eines Mikroskops zum Beobachten der Leuchtstoffpunkte. (Aufnahme: Cantzler)

Funkschau · 41. Jahrgang Nr. 2
Erscheint 2mal monatlich

2. Januar-Heft 1969
Franzis-Verlag, München

Auslandspreise:
Belgien bfr 40.—
Dänemark dKr 6.05
Holland hfl 2.50
Luxemburg lfrs 30.—
Österreich S 19.—
Schweiz sfr 2.50
Übriges Ausland DM 2.50

auch 55-cm-Farbbildröhren
in *Permacolor*-Technik



Warum Gold?

Mit *Permacolor* liegt Gold richtig, denn am goldenen Farbton erkennen Sie am besten die Qualität einer Farbbildröhre. Achten Sie darauf! Unsere neuen Farbbildröhren in *Permacolor*-Technik haben immer die gleiche, brillante Farbbildwiedergabe, auch gleich nach dem Einschalten. Durch eine spezielle Aufhängung der Lochmaske konnten wir das erreichen. Übrigens, der Zeitaufwand für den Service ist damit wesentlich verringert worden. Das ist für Sie bares Geld! Bisher war der Kontrast bei Farbbildröhren ein Problem. Wir haben jetzt durch besondere Wahl des roten Phosphors die Helligkeit des Schirmbildes um 20 % gesteigert. Damit wird selbst in hellen Räumen Farbfernsehen problemlos. Und nicht zu vergessen: beim Schwarzweiß-Empfang sehen Sie wirklich weiße Flächen.

Hervorragend ist auch die Qualität. Weltweite Erfahrungen und jahrzehntelange Entwicklungen stecken in jeder *Permacolor*-Farbbildröhre. Untersuchungen über die Lebensdauer zeigten Betriebszeiten, die nur mit Langlebensdauer-Röhren vergleichbar sind. Selbstverständlich sind SEL-Farbbildröhren auch in SELBOND®-Technik lieferbar.
Der Vorteile wegen: SEL-Farbbildröhren mit *Permacolor!*

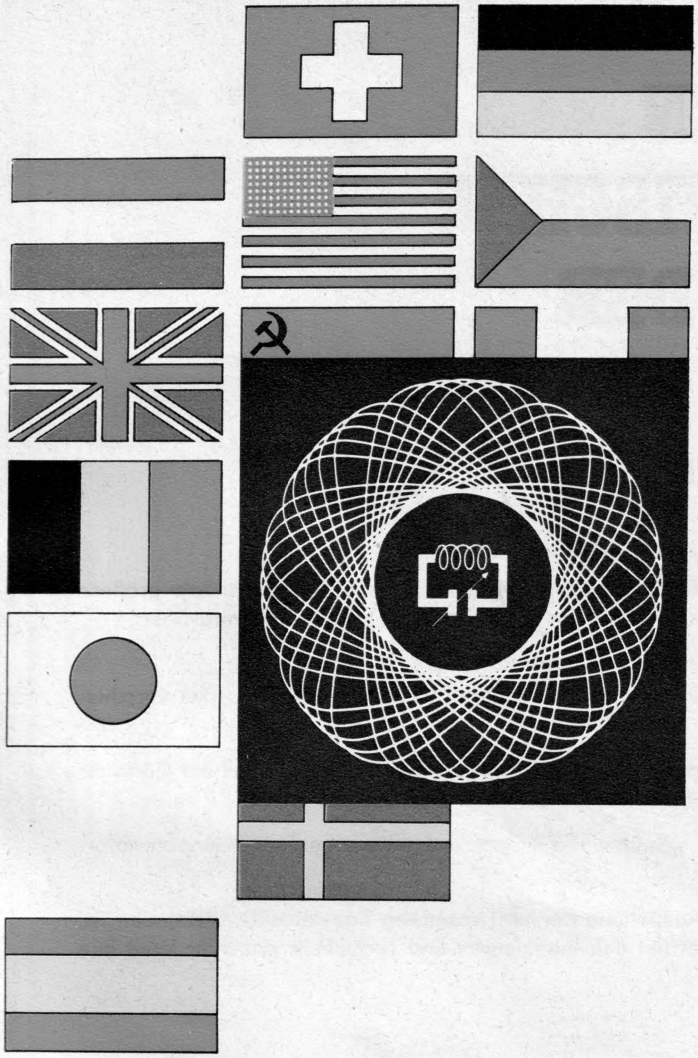
Bitte fordern Sie Unterlagen unter Nr. 513/63011 an.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Röhren
73 Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112
Telefon: ** (07 11) 3 51 41, Telex: 7-23 594

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

PUBLI-SERVICE PARIS



150.000
Elektroniker
in Paris

Sie sind der erste
INTERESSENT!

SALONS INTERNATIONAUX DES

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

ET DE L'ÉLECTROACOUSTIQUE

VON 28. MÄRZ BIS 2. APRIL 1969 - PORTE DE VERSAILLES - PARIS

INTERNATIONALES KOLLOQUIUM
ÜBER DIE TELEINFORMATIK

Wissenschaftliche, technische und wirtschaftliche Aspekte. Programm und Einschreibeformalitäten auf Wunsch.

VON 24. BIS 28. MÄRZ 1969 - PARIS

S. D. S. A - RELATIONS EXTÉRIEURES 16, RUE DE PRESLES - 75 PARIS 15e - FRANCE

INTERNATIONALE AUSSTELLUNGEN DER ELEKTRONISCHEN BAUELEMENTE UND DER ELEKTROAKUSTIK

VOM 28. MÄRZ BIS 2. APRIL 1969 - PARIS

Die erste Ausstellung dieser Art fand im Jahre 1934 statt.
Seit 1958 hat sie als Fachmesse internationale Bedeutung gewonnen und konnte von Jahr zu Jahr größere Erfolge verzeichnen, denn die Zahlen der Aussteller und der Besucher hatten sich ständig vergrößert.

Für 1969 sind jedoch die Aussichten ganz besonders vielversprechend.
Voraussichtlich werden 1000 Aussteller aus 20 Nationen teilnehmen. 150 000 Besucher aus den verschiedensten Ländern der Welt werden erwartet.

Diese Fachmesse wird vom **28. März bis 2. April 1969** in Paris im Parc des Expositions, an der Porte de Versailles, in der großen Ausstellungshalle abgehalten.

Die **Technischen Tage** bieten die Möglichkeit, sich über die jüngste technologische Entwicklung zu informieren.

Die **Ausstellung Elektroakustik,** die mit der Ausstellung der elektronischen Bauelemente verbunden ist, findet auf dem gleichen Gelände statt, und öffnet den Ingenieuren und Technikern aus aller Welt ihre Tore.

INTERNATIONALES KOLLOQUIUM ÜBER DIE TELEINFORMATIK

VOM 24. BIS 28. MÄRZ 1969 - PARIS

Programm
Das Kolloquium behandelt die wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Probleme der Teleinformatik und ihrer Entwicklung, da heute diese Technik durch die Verwendung von Rechnern auf große Entfernung und die Verbindung der Rechner untereinander zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Unter diesem Thema werden auch die verschiedensten Aspekte der Konstruktion und der Programmierung besprochen, soweit es sich um den Einsatz von Rechnern in der Teleinformatik, den Datentransport und die Schaltungstechnik handelt. Ebenso werden die peripheren Geräte, die als Terminals verwendet werden besprochen.

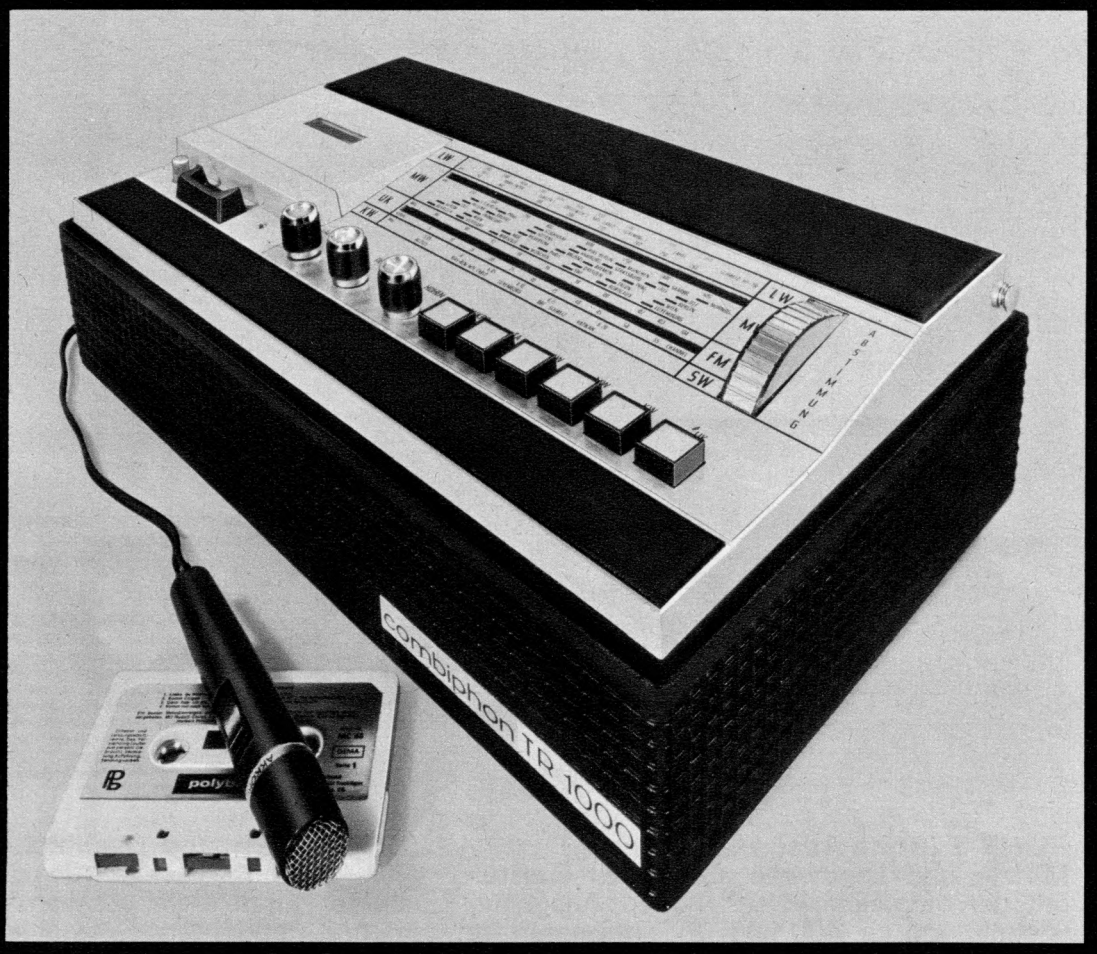
Die Grundlagen werden unter folgenden Themen behandelt:

- Probleme der Übertragung numerischer Informationen.
- Datenendgeräte für die Ein- und Ausgabe.
- Übertragungseinrichtungen in ihrem technischen Aufbau und in ihrer Anwendung.
- Systeme der Programmierung und Programmiersprachen.
- Struktur der Leitungsnetze : Integrierte Systeme.
- Wirtschaftliche Aspekte.

S.D.S.A. RELATIONS EXTERIEURES - 16 RUE DE PRESLES - 75 - PARIS 15e - FRANCE
FÜR AUSKÜNFTE : FRANZÖSISCHE FACHAUSSTELLUNGEN - 5 KÖLN - TEL. : 31.72.73

Neu von akkord

Steckbrief



Name: **combiphon TR 1000**

Mit eingebautem Netzteil

Charakteristik: Radio + Cassetten-Tonbandgerät kombiniert
Leistung: Universell! Bringt komplettes Radioprogramm auf UKW, Kurz-, Mittel- und Langwelle. Nimmt Rundfunksendungen oder Schallplatten auf Compact-Cassetten auf. Liefert Musik vom laufenden Cassetten-Tonband. Steht für Mikrofon-Aufnahmen jeder Art zur Verfügung. Nimmt Diktate auf. Dient bei Partys als Alleinunterhalter... und kann noch einiges mehr!
Eigenschaften: Vielseitig und leistungsstark, robust, handlich und preisgünstig.
Sonstiges: 18 Transistoren/17 Kreise. Ferritstab + Teleskopantenne. Anschlüsse für Plattenspieler, Tonbandgerät, Mikrofon, Ohrhörer und Zweitlautsprecher. Eingebautes Netzteil zum Direktanschluß an 220-V-Wechselstrom. Für Batteriebetrieb: 6 Monozellen 1,5 V. 2 Watt Ausgangsleistung. Leicht transportabel durch praktischen Tragegriff.
Besondere Kennzeichen: Viele! Siehe Angaben unter Charakteristik, Leistung und Sonstiges. – Unter dem Namen »Combiphon 845« übrigens auch in spezieller Koffergeräte-Ausführung lieferbar.
Wichtiger Hinweis: Combiphon TR 1000 könnte Ihr Verkaufsschlager für 1969 werden. Disponieren Sie bitte rechtzeitig, denn die Nachfrage ist groß!

Gutschein
Bei Einsendung dieses Gutscheins erhalten Sie kostenlos Prospektmaterial über unser gesamtes Geräteprogramm

Firma:

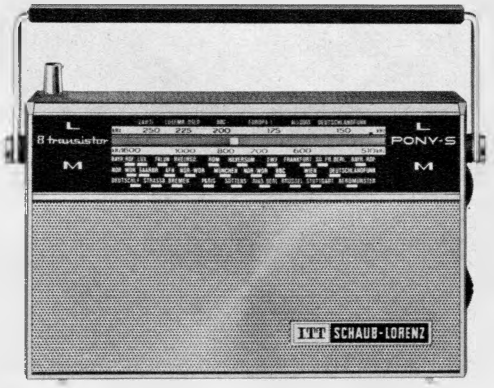
Akkord-Radio GmbH
6742 Herxheim/Pfalz, Abt. H

akkord

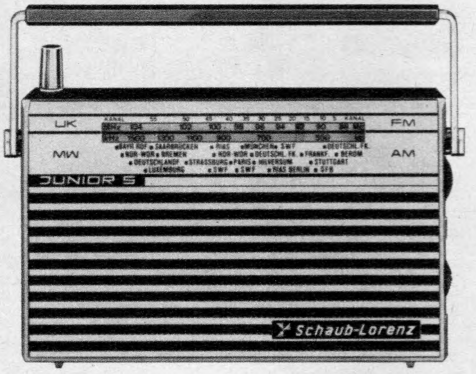
Akkord-Radio GmbH
6742 Herxheim/Pfalz
Deutschlands erste
Spezialfabrik für Kofferradios

Ihre 1. Garnitur

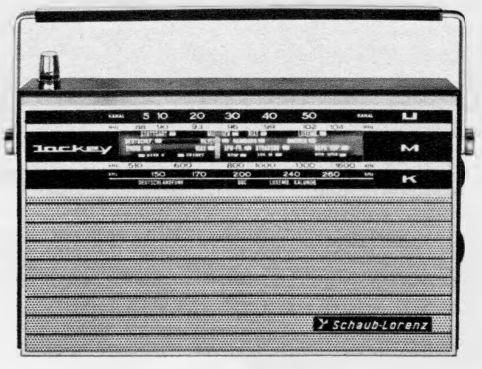
Wir haben nicht nur umfangreiche Marktuntersuchungen durchgeführt. Wir haben vor allem Schlußfolgerungen daraus gezogen. Jedes unserer neuen Modelle ist maßgeschneidert für die Wünsche des Marktes: Jedes unserer neuen Modelle ist eine ausgereifte Konstruktion. Vom preisgünstigen 'Pony S' bis zum anspruchsvollen 'Pacific multiband': hier werden alle Forderungen erfüllt, die der Verbraucher an ein modernes Transistorgerät stellt. Prüfen Sie doch bitte selbst!



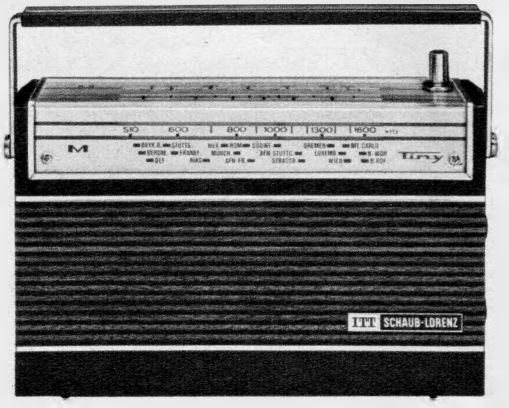
PONY S (hohe Ausgangsleistung)
Mittel- und Langwelle. Gegentakt-Endstufe mit der vergleichsweise hohen Ausgangsleistung von ca. 400 mW. 8 Transistoren. Im schicken Geschenkkarton. Handlich und klein.



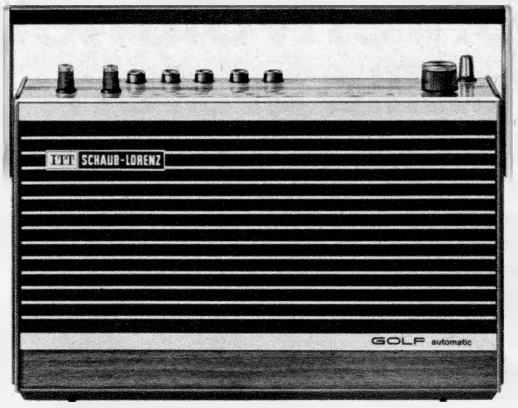
JUNIOR S (große Trennschärfe)
UKW und Mittelwelle. Beachtliche Trennschärfe. Ausziehbare, schwenkbare Teleskopantenne. Ferritantenne. Anschluß für Ohrhörer oder Außenlautsprecher. Neun Transistoren.



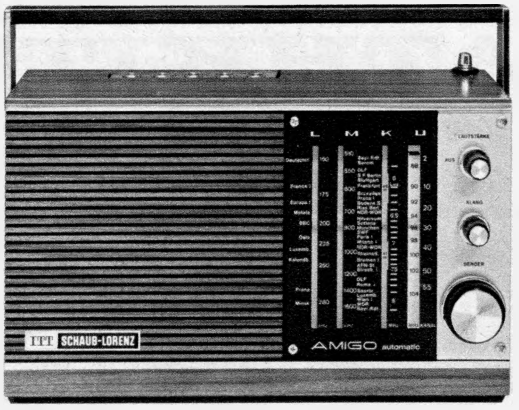
JOCKEY K (erstaunliche Klangfülle)
UKW, Kurzwelle und Mittelwelle. Ausziehbare, schwenkbare Teleskopantenne. Übersichtliche Winkelskala. Stromversorgung: 4 Mignonzellen oder Netzanschlußgerät. Neun Transistoren.



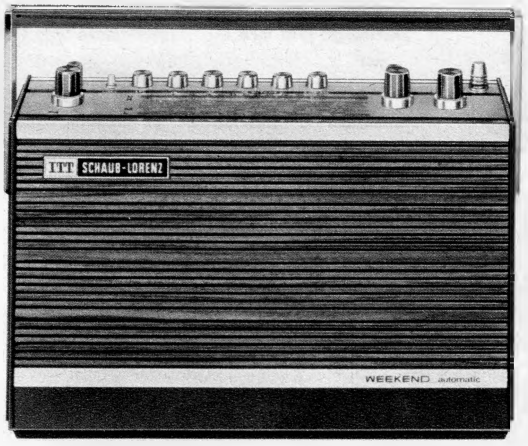
TINY 3 (hohe UKW-Empfindlichkeit)
UKW, MW und gespreiztes 49-m-Europaband (KW). Ferritantenne und Teleskopantenne. Anschlüsse für Ohrhörer oder Außenlautsprecher und Netzanschlußgerät. Neun Transistoren.



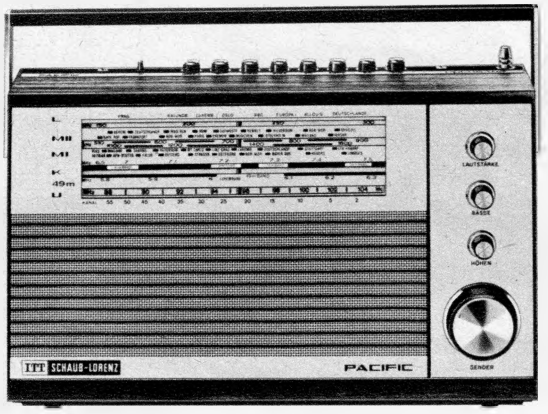
GOLF automatic (UKW-Abstimmautomatik)
UKW, MW, LW und gespreiztes 41- und 49-m-Europaband (KW), UKW-Abstimmautomatik. Gegentakt-Endstufe (ca 2 Watt!). Klangblende. Stromversorgung: 6 Monozellen oder 2 Flachbatterien bzw. Netzanschlußgerät.



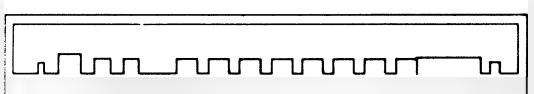
AMIGO automatic (Netz- und Batteriebetrieb)
UKW, KW, MW und Langwelle. UKW-Abstimmautomatik. Stufenlose Klangblende. Ausgangsleistung ca. 2 Watt. Vielseitige Anschlußmöglichkeiten. Holzgehäuse (Unser 'tragbares Heimgerät')



WEEKEND automatic (vielseitige Anschlußmöglichkeiten)
UKW, MW, LW und gespreiztes 41- und 49-m-Europaband (KW), UKW-Abstimmautomatik. Getrennte Senderwahl AM/FM. Stromversorgung: 6 Monozellen oder 2 Flachbatterien bzw. Netzanschlußgerät.



PACIFIC multiband (Konzertlautsprecher 13x26 cm)
UKW, KW 1, KW 2, MW 1, MW 2, LW. Duplex-Skalenantrieb. Ausgangsleistung ca. 2 Watt. UKW-Abstimmautomatik. Stromversorgung: 6 Monozellen oder 2 Flachbatterien bzw. serienmäßig eingesetztes Netzanschlußgerät.



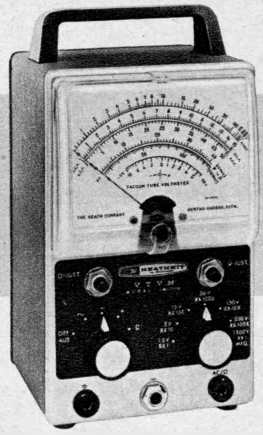
**Die Sensation unserer Koffergeräte braucht zur Vorstellung viel Platz.
Gedulden Sie sich, bis Sie von uns später in dieser Fachzeitung und per Post mehr erfahren.
Oder schalten Sie am 24. Januar 1969 um 19.37 Uhr das ZDF ein.**

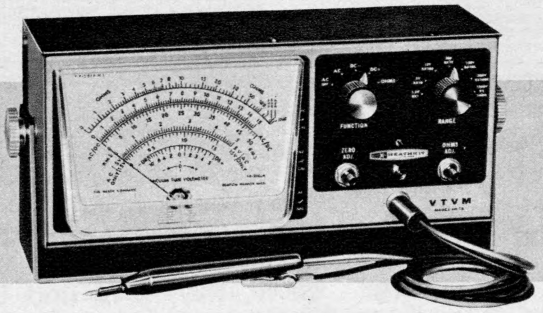
Rundfunk Fernsehen Phono

ITT SCHAUB-LORENZ

Bewährt, zuverlässig, unverwüstlich und enorm preisgünstig:

HEATHKIT® -Röhrenvoltmeter -Oszillografen





Service-Röhrenvoltmeter IM-13 E
Bausatz: DM 225.– betriebsfertig: DM 350.–

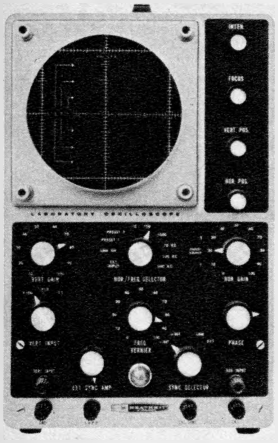
Universal-Röhrenvoltmeter IM-11 D
Bausatz: DM 158.– betriebsfertig: DM 229.–

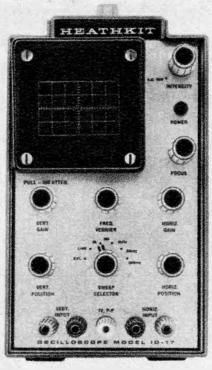
Universal-Röhrenvoltmeter IM-11 E
Bausatz: DM 178.– betriebsfertig: DM 238.–

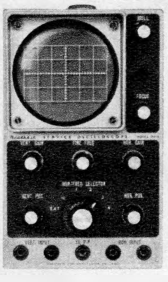
Transistor-Universal-Meßinstrument IM-25
Bausatz: DM 480.– betriebsfertig: DM 625.–

NF-Millivoltmeter IM-21 E
Bausatz: DM 219.– betriebsfertig: DM 319.–

Transistor-Voltmeter IM-17 G
Bausatz: DM 129.– betriebsfertig: DM 189.–







13-cm-FS-Breitbandoszillograf IO-12 E
Bausatz: DM 495.– betriebsfertig: DM 699.–

7-cm-Breitband-Kleinoszillograf IO-17
Bausatz: DM 399.– betriebsfertig: DM 549.–

7-cm-Service-Kleinoszillograf OS-2
Bausatz: DM 349.– betriebsfertig: DM 499.–

Alle hier gezeigten Bausätze und Fertiggeräte werden mit einer deutschsprachigen Bau- und Bedienungsanleitung geliefert.
Ausführliche technische Einzelbeschreibungen und den großen HEATHKIT-Katalog mit 180 weiteren interessanten Geräten zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.
Alle Bausatz- und Fertiggerätepreise verstehen sich einschl. Mehrwertsteuer. HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.– auch auf Teilzahlung lieferbar. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin.

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1969

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte _____

_____

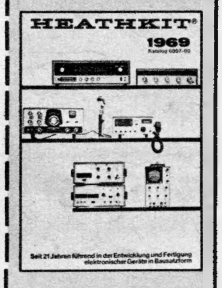
(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



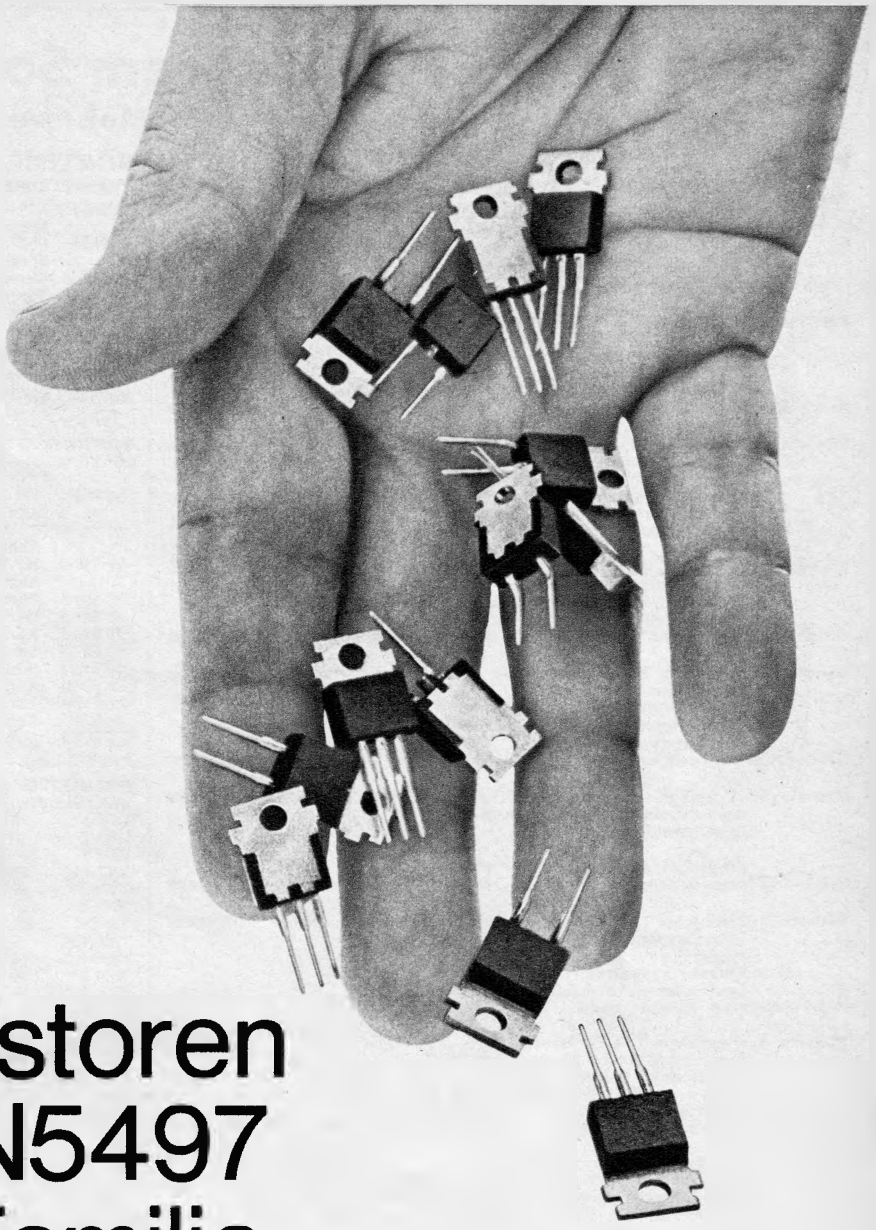
HEATHKIT

HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main
Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7

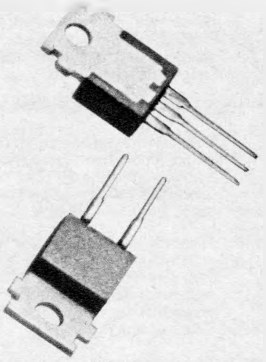
Schlumberger Overseas GmbH, **Wien XII,** Tivoligasse 74
Schlumberger Meßgeräte AG, **CH-8040 Zürich 40,** Badener Straße 333, Telion AG, **CH-8047 Zürich 47,** Albisrieder Str. 232



RCA

Plastiktransistoren 2N5490 - 2N5497 Eine neue Familie in „Hometaxial"-Struktur

Diese NPN-Transistoren mit exakt definiertem „erlaubtem Arbeitsbereich" schließen eine Lücke zwischen der 4 A- und 8 A-Serie.



Anwendungen: Hervorragend geeignet für die vielfältigsten Möglichkeiten zum Schalten mittlerer Leistungen, für Verstärkerschaltungen, wie Serien- und Parallel-Stabilisierungsschaltungen sowie für Treiber- und Ausgangsstufen in Hi-Fi-Verstärkern.

Daten: $U_{CEO} = 40$ V...70 V; $I_{Cmax} = 7$ A; $P_{tot} = 50$ W bei 25 °C Gehäusetemperatur; $U_{CBO} = 60$ V...90 V; $U_{EBO} = 5$ V; Temperaturbereich $= -65$ bis $+150$ °C.

Ausführungsarten: Gepreßtes Plastikgehäuse für TO-66-Sockel (2N5491, 2N5493, 2N5495, 2N5497) und für gedruckte Schaltungen (2N5490, 2N5492, 2N5494, 2N5496).

Ausführliches Informationsmaterial senden wir Ihnen gern auf Anfrage zu. Kenn-Nr. F 146/68.

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE - ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg
Schillerstraße 14
Tel. 0 41 06/40 22–40 24

1000 Berlin 12
Marie-Elisabeth-Lüders-Str. 7
Tel. 03 11/34 54 65

6200 Wiesbaden
Rheinstraße 54
Tel. 0 61 21/3 93 86/87

7000 Stuttgart 1
Adelheidweg 7
Tel. 07 11/24 25 35

8000 München 2
Linprunstraße 23
Tel. 08 11/52 79 28

Auszug aus unserem Sonderangebot

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer

PREISWERTE BAUSÄTZE:

Bausatz 1: Eisenloser NF-Verstärker mit 5 Halbleitern — **DM 8.50**
Betriebsspannung: **9 V**
Ausgangsleistung: **600 mW**
Eingangsspannung: **5 mV**
Lautsprecher-Anschluß: **8 Ohm**
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu — Maße: 80 × 50 mm — **DM 2.30**

Bausatz 2: Gegentakt-NF-Verstärker mit 4 Halbleitern — **DM 13.25**
Betriebsspannung: **9 V**
Ausgangsleistung: **1 W**
Eingangsspannung: **6 mV**
Lautsprecher-Anschluß: **8 Ohm**
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu — Maße: 45 × 110 mm — **DM 2.50**

Bausatz 3: Eisenloser NF-Verstärker mit 9 Halbleitern — **DM 22.75**
Betriebsspannung: **30 V**
Ausgangsleistung: **10 W**
Eingangsspannung: **63 mV**
Lautsprecher-Anschluß: **5 Ohm**
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu — Maße: 163 × 105 mm — **DM 4.65**

Bausatz 4: Zwischenfrequenz-Teil: **455 kHz** — **DM 9.90**
Betriebsspannung: **9 V**
Bestehend aus 3 ZF-Spulen und 2 Transistoren.
Das Teil paßt zu Bausatz 1.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu — Maße: 50 × 30 mm — **DM 1.95**

Bausatz 5: Eisenloser NF-Verstärker mit 4 Halbleitern — **DM 13.25**
Betriebsspannung: **12 V**
Ausgangsleistung: **4 W**
Eingangsspannung: **16 mV**
Lautsprecher-Anschluß: **5 Ohm**
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu — Maße: 135 × 55 mm — **DM 3.50**

Bausatz 6: Klangregel-Teil mit Lautstärkeregler für Bausatz 3 — **DM 9.75**
Betriebsspannung: **9–12 V**
Regelbereich bei 100 Hz: **+ 9 dB bis – 12 dB**
bei 10 kHz: **+ 10 dB bis – 15 dB**
Eingangsspannung: **50 mV**
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu — Maße: 60 × 110 mm — **DM 2.25**

Bausatz 7: Eisenloser NF-Leistungs-Verstärker mit 6 Halbleitern — **DM 29.50**
Betriebsspannung: **30 V**
Ausgangsleistung: **20 W**
Eingangsspannung: **20 mV**
Lautsprecher-Anschluß: **4 Ohm**
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu — Maße: 180 × 115 mm — **DM 5.75**

Bausatz 8: Klangregel-Teil für Bausatz 7 — **DM 9.75**
Betriebsspannung: **27–29 V**
Regelbereich bei 100 Hz: **+ 9 dB bis – 12 dB**
bei 10 kHz: **+ 10 dB bis – 15 dB**
Eingangsspannung: **15 mV**
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu — Maße: 110 × 60 mm — **DM 2.25**

Bausatz 9: Netzteil, **9 V, max. 350 mA** — **mit Trafo DM 12.90**
Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 1 und Nr. 2 sowie zu allen Transistorgeräten mit einer Betriebsspannung von 9 V und einem Betriebsstrom von max. 350 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu — Maße: 112 × 50 mm — **DM 2.10**

Bausatz 10: Netzteil, **7,5 V, max. 350 mA** — **mit Trafo DM 12.90**
Das Netzteil paßt zu allen Transistor- und Cassetten-Tonbandgeräten mit einer Betriebsspannung von 7,5 V und einem Betriebsstrom von max. 350 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu — Maße: 112 × 50 mm — **DM 2.10**

Bausatz 11: Netzteil, **12 V, max. 700 mA** — **DM 9.30**
Preis für Trafo **DM 9.70**
Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 5 sowie zu anderen Geräten mit einer Betriebsspannung von 12 V und einem Betriebsstrom von max. 700 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu — Maße: 115 × 80mm — **DM 2.75**

Bausatz 12: Netzteil, **30 V, max. 700 mA** — **DM 18.25**
Preis für Trafo **DM 13.70**
Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 3 und allen anderen Geräten mit einer Betriebsspannung von 30 V und einem Betriebsstrom von max. 700 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu — Maße: 115 × 110 mm — **DM 3.60**

Bausatz 13: Netzteil, **30 V, max. 1,5 A** — **DM 18.25**
Preis für Trafo **DM 17.50**
Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 7 und zu zwei Bausätzen 3, also für Stereobetrieb. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu — Maße: 115 × 110 mm — **DM 3.60**

Bausatz 14: Mischpult mit 4 Eingängen — **DM 12.35**
Betriebsspannung: **9 V**
Betriebsstrom max. **3 mA**
Eingangsspannung ca. **2 mV**
Ausgangsspannung ca. **100 mV**
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu — Maße: 120 × 50 mm — **DM 2.70**

Ein genaues Schaltschema mit einer Stückliste wird jedem Bausatz beigelegt.

SORTIMENTE: SENSATIONELLER PREIS

TRANSISTOREN- UND DIODEN-SORTIMENT — **für NUR DM 4.90**
10 Stück NPN-Silizium-Planar-Transistoren ähnlich BC 107, BC 108, BC 109
5 Stück PNP-Silizium-Planar-Transistoren ähnlich BCY 24
10 Stück Germanium-Transistoren ähnlich AF 114, AF 124, AF 142, AF 164
15 Stück Germanium-Sub-Miniatur-Dioden ähnlich 1 N 60, AA 118
40 Stück Halbleiter — **insgesamt NUR DM 4.90**
Diese Halbleiter sind ungestempelt und farbig gekennzeichnet.
BESTELL-Nr. TRAD 2

AUSSERORDENTLICH GÜNSTIG

SORTIMENT ELEKTRONISCHER BAUELEMENTE — **NUR DM 16.50**
200 Stück HF-, NF- und Leistungstransistoren, Dioden, Kondensatoren und Widerstände, bestehend aus:
10 Stück HF-Transistoren für UKW im Metallgehäuse, ähnlich AF 114, AF 115, AF 142, AF 164
10 Stück NF-Transistoren für Vorstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 122, AC 125, AC 151
10 Stück NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 117, AC 128, AC 153
10 Stück Subminiatur-Dioden, ähnlich 1 N 60, AA 118
50 Stück Germanium-Subminiatur-Dioden
20 Stück Schichtwiderstände 1/10 W, axial
20 Stück Schichtwiderstände ½ W, axial
20 Stück Schichtwiderstände 1 W, axial
20 Stück Kunststoffolien-Kondensatoren
20 Stück Keramische Kondensatoren
10 Stück Kleinleistungs-Transistoren, orig. VALVO OC-74
200 Stück elektronische Bauelemente — **insgesamt NUR DM 16.50**
BESTELL-Nr. BA 1 B

HALBLEITER-SORTIMENTE, fabrikneue Ware, ungeprüft

BESTELL-Nr.			
DIO 1	20 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 1.50
DIO 2	50 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 2.50
DIO 3	100 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 4.50
DIO 4	250 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 9.90
TRA 1	50 Stück	verschiedene Transistoren	DM 6.50
TRA 2	40 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 128	DM 6.50
TRA 3	30 Stück	verschiedene Silizium-Transistoren	DM 6.50
TRA 4 A	5 Stück	Leistungstransistoren, ähnl. TF 80/30	DM 8.–
TRA 5 A	10 Stück	Sil.-NPN-Trans., ähnl. BC 107, BC 108, BC 109	DM 4.25
TRA 6	10 Stück	Germ.-Leistungstransistoren, 9 W, 10 A	DM 9.75
TRA 7	10 Stück	Germ.-Leistungstransistoren, 11 W, 2 A	DM 9.75
TRA 8 A	2 Stück	Germ.-Leistungstransistoren, ähnl. AD 133	DM 4.25
TRA 9 A	40 Stück	HF-Germanium-Transistoren, ähnl. AF 126	DM 6.50
TRA 10 A	40 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 122, AC 126	DM 6.50
TRA 11	10 Stück	HF-Transistoren, ähnl. AFY 20	DM 3.25
TRA 12	10 Stück	Sub.-Min.-Siliz.-HF-Trans., ähnl. BFY 24	DM 5.50
TRA 13 A	2 Stück	NPN-Sil.-HF-Transistoren, ähnl. 2 N 1711	DM 3.50
TRA 14	10 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. TF 65	DM 1.95
TRA 15	5 Stück	Klein-Leistungstransistoren, ähnl. AC 117	DM 2.75
TRA 16	5 Stück	Klein-Leistungstransistoren, ähnl. AC 188 K	DM 3.50
TRA 17 A	25 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 188	DM 4.75
TRA 21	5 Stück	UHF-Transistoren, ähnl. AF 139, AF 239, 2 SA 422	DM 5.50
TRA 23	20 Stück	versch. HF- und NF-Trans., NPN und PNP	DM 3.25
GL 1	5 Stück	Ferns.-Sil.-Gleichr., ähnl. SD-1 B, 800 V, 500 mA	DM 3.90

SILIZIUM-ZENER-DIODEN, 1 W — **DM –.85**
3,9 V – 4,3 V – 4,7 V – 5,6 V – 6,2 V – 6,8 V – 7,5 V – 8,2 V – 9,1 V – 10 V – 11 V – 12 V – 15 V – 16 V – 20 V – 24 V – 27 V – 33 V – 36 V – 43 V – 47 V – 51 V – 56 V – 82 V

SORTIMENT AUS ORIGINAL MARKEN-ZENERDIODEN
Bestell-Nr. ZE 101 — 10 Stück verschiedene Werte, 250 mW — **DM 7.90**

BAUELEMENTE-SORTIMENTE

Es handelt sich um fabrikneue Ware. Bitte geben Sie nur die Bestell-Nr. an.

Elektrolyt-Kondensatoren-Sortiment
Bestell-Nr. ELKO 1 — 30 Stück Kleinst-NV-Elkos, gut sortiert — **DM 6.75**
Scheiben-Rohr- und Perlkondensatoren-Sortiment, 500 V
Bestell-Nr. KER 1 — 100 Stück sortiert, 20 × 5 Stück — **DM 5.50**
Kunststoff-Folienkondensatoren-(Polystyrol-KS)-Sortiment
Bestell-Nr. KON 1 — 100 Stück sortiert, 20 × 5 Stück — **DM 4.50**
Miniatur-Einstellregler-(Potis)-Sortiment
Bestell-Nr. EIN 3 — 30 Stück Ohmwerte, gut sortiert — **DM 7.50**
Schichtwiderstände-Sortimente (axiale Ausführung)
Bestell-Nr.

WID 1–1/10 W	100 Stück	DM 5.50		WID 1–1/ 2 W	100 Stück	DM 5.50
WID 1–1/ 8 W	100 Stück	DM 5.50		WID 2–1 W	60 Stück	DM 3.75
WID 1–1/ 3 W	100 Stück	DM 5.50		WID 4–2 W	40 Stück	DM 3.25

TRIAC — **Sil.-Lade-Gleichrichter**

TRI 6/100	100 V, 6 A, ähnl. SC 41 A	DM 9.50		XU 100/6	100 V, 6 A	DM 3.25
TRI 6/400	400 V, 6 A, ähnl. SC 41 D	DM 12.50		XU 100/25	100 V, 25 A	DM 4.50

Thyristoren

TH 1/100	100 V	1 A	DM 3.10	TH 1/400	400 V	1 A	DM 4.–
TH 7/100	100 V	7 A	DM 6.50	TH 7/400	400 V	7 A	DM 8.50
TH 10/100	100 V	10 A	DM 7.75	TH 10/400	400 V	10 A	DM 9.50
TH 20/100	100 V	20 A	DM 9.90	TH 20/400	400 V	20 A	DM 14.50

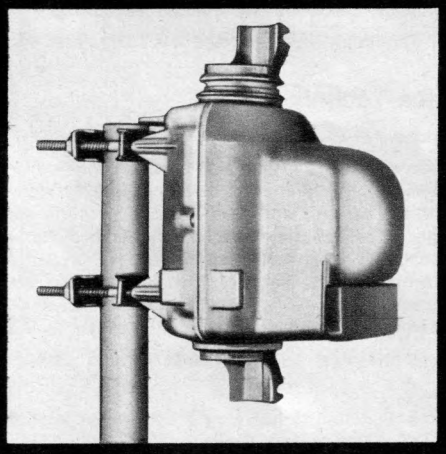
Silizium-Fernseh-Gleichrichter, 800 V, 500 mA

	Vergleiche	
XU 800/500 (in Metallgehäuse)	BY 100, BY 103, BY 104, BO 180	DM 1.40
XK 800/500 (in Kunststoffgehäuse)	10 D 8, BY 127, 5 E 8, 1 N 4006	DM –.80

Bitte fordern Sie kostenlos und unverbindlich unsere Preisliste und unser Sonderangebot an.
Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Die Preise verstehen sich rein netto, inklusive Mehrwertsteuer, ab Lager Nürnberg. Verpackung wird selbstkostend berechnet. Ab DM 200.– porto- und spesenfrei. Zwischenverkauf vorbehalten.

EUGEN QUECK INGENIEUR-BÜRO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT
ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL
85 NÜRNBERG Augustenstraße 6 Telefon (0911) 46 35 83 Telegr.-Adresse: Radioqueck, Nürnberg

Mit STOLLE-Rotoren können Ihre Kunden im Sessel die Welt erobern. Und Sie Ihre Kunden.



Antriebsgerät
für die Typen 2010 und 3001.

Brutto DM **206,-***

Type 2010
Antriebsgerät u. Steuergerät.

Brutto DM **176,-***

Type 3001
Antriebsgerät u. Steuergerät.

automatic-Antennen-Rotor

Diese Neuentwicklung ist ein echter Kunden-Magnet. Durch Drehen der Antenne zusätzlicher Empfang bisher nicht erreichter Programme. Einstellung elektronisch durch Drehen des Wählknopfes in die gewünschte Richtung. Funktionsanzeige durch Signallampen wahlweise links – rechts. Der automatic-Antennen-Rotor ist für FM-Stereo-Anlagen, Farb- und Schwarz/Weiß-Fernsehen und Amateurfunk geeignet.
Die Bild- und Tonqualität wird erhöht. Reflexionen und andere Störungen werden ausgeblendet. Alles bequem, leicht, zuverlässig durch eine Knopfdrehung vom Sessel aus erreichbar.

memomatic-Antennen-Rotor

Hochleistungs-Rotor, der mittels Kontaktgabe wahlweise links- oder rechtsseitig in die gewünschte Empfangsrichtung eingestellt wird. Drehzeiger-Funktionsanzeige, solange Kontaktgabe erfolgt. Ebenfalls klein, leicht, zuverlässig. Vom Sessel aus zu bedienen. Beide Geräte bestechen durch ihre formschönen Kunststoffgehäuse mit moderner Schmuckplatte.

* empfohlene Richtpreise zuzüglich Mehrwertsteuer

stolle

KARL STOLLE KABEL-ANTENNENFABRIK
4628 LÜNEN-HORSTMAR
Scharnhorststr. 11
Tel.: (02306) 4085/6026-29 · Telex 08229743

Gutschein Gutschein

Bitte senden Sie mir kostenlos und unverbindlich ausführliches Informationsmaterial über die beiden STOLLE-Antennen-Rotoren automatic und memomatic.

Name:

Ort:

Straße:

Universal-Wobbler WX 601 A
500 kHz - 950 MHz

Volltransistorisierter Wobbelmessplatz auf dem neuesten Stand der Fernsehtechnik für Schwarz-Weiss — und Farbfernseh-Service. 2 Quarzmarken auf jedem Kanal und ZF-Marken.

Eine Neuentwicklung des grössten französischen Wobbler-Herstellers.

Technische Daten :

FREQUENZBEREICHE : 500 kHz - 350 MHz ; 410 - 900 MHz
460 - 950 MHz.

HUB : 10 kHz - 35 MHz.

AUSGANGSSPANNUNG : bis ca. 100 mV.

KENNMARKEN :
- 0 - 60 MHz : 10 MHz und 1 MHz quarzgesteuert.
- Band 1 - 3 : Quarzmarken für Bild — und Tonträger.
- Band 4 und 5 : Marken mit Einschub W2 601 A.
- Variable Marken durch einen Fremdsender.

MODULIERTER TONTRÄGER : 1000 Hz ; Ausgangsspannung 60 mV.

KURVENVERSTÄRKER : 20 Hz - 15 kHz.

Ergänzungsmöglichkeit durch Sichtgerät W3 601 A.

METRIX : 7 Stuttgart-Vaihingen, Postfach
Tel. (0711) 78.43.61
Vertretungen in den wichtigsten Städten Deutschlands.

metrix

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)

Fernseh-Service nach der Methode Heinrichs

Franzis

Fernseh-Service praktisch und rationell

Von Ing. Gerhard Heinrichs

Was ist eigentlich besonderes an dieser berühmten Methode Heinrichs? Im Grunde genommen nichts weiter, als daß Fehler suchen, Messen, Oszillografieren, Prüfen, Auswechseln und Endkontrolle auf einen Nenner gebracht werden. Der Verfasser erläutert dabei seine unkonventionellen Methoden, die in keiner Service-Anleitung zu finden sind. Ziel ist immer ganze Arbeit zu leisten, also die Instandsetzung für einen möglichst langen Zeitraum. Die Methode Heinrichs bringt Freude und Erfolg in die tägliche Arbeit und schafft die bekannte Nasenlänge Vorsprung.

256 Seiten, 171 Bilder, 7 Tabellen. Plastikeinband DM 22.80. Best.-Nr. 547

Farbfernseh-Service-Technik

Von Ing. Gerhard Heinrichs

Auf dem Schwarzweiß-Service fußend lassen sich nach der Methode Heinrichs auch defekte Farbgeräte reparieren. Das hierfür nötige Service- und Reparatursystem zeigt Ihnen dieser Band. Die logische Fehlersuche gilt für Farbfernsehempfänger aller Fabrikate und jedmöglicher Schaltungsauslegung. Sämtliche beschriebenen Arbeitsvorgänge beruhen auf praktischen Erfahrungen. Kernstück des Buches bilden die Kapitel Service von Farbfernsehempfängern, Service des Farbkanals, Abgleich des Bild-Zf-Verstärkers, Abgleichen und rationelles Prüfen des Farbkanals.

128 Seiten, 81 teils mehrfarbige Bilder. Plastikeinband DM 19.80. Best.-Nr. 559

Die Reihe Franzis-Service-Werkstattbücher wird systematisch ausgebaut. Hier die bereits erschienenen Bände über Fernseh-Service:

Fernseh-Bildfehler-Fibel

Von Werner Aring

Die Fehler-Diagnose nach dem Testbild erspart das klassische Vorgehen mit dem Prüf- und Meßgerät. Die nötigen Testbilder, die Fehlerdiagnose und die jeweiligen Arbeitsanweisungen finden Sie in diesem Band.

3. Auflage. 244 Seiten, über 200 Bilder, davon 74 Fehler-Schirmbilder, 21 Tabellen. Plastikeinband DM 22.80. Best.-Nr 505

Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich

Von Heinrich Bender

Der Verfasser zeigt dem Service-Techniker die Möglichkeiten hauseigener Reparaturen von Fernseh-Tunern. Er erläutert hierzu Schaltung, Aufbau, Funktion und charakteristische Arten.

256 Seiten, 205 Bilder, 3 Tabellen, Plastikeinband DM 19.80. Best.-Nr. 538

Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker

Von Ernst Nieder

230 interessante und komplizierte Reparaturberichte der Fachpresse wurden hier katalogisiert, gestrafft und mit dem entsprechenden Schaltbild einschließlich Fehlerquelle versehen. Der knappe Text in den Sparten Befund/Fehlersuche/Ursache erleichtert und beschleunigt die Service-Arbeit.

2. Auflage, 260 Seiten, 215 Bilder. Plastikeinband DM 19.80. Best.-Nr. 540

Franzis-Verlag München

DER EMPFANG IST VÖLLIG KLAR: T-R-I-O

Modell 9 R-59 DE

8-Röhren-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter und Produktdetektor für klaren SSB-Empfang

- Durchgehender Bereich von 550 kHz bis 30 MHz und geeichte Skalen über den gesamten Bereich
- Das Gerät besitzt auf den Amateurbändern Eichmarken, die sich auf der Spreizskala wiederholen und hier kann der Frequenzbereich dann direkt abgelesen werden
- Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe
- Eine Hf-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe
- Frequenzbereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
- Empfindlichkeit: 2 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
- Trennschärfe: ± 5 kHz bei −60 dB, ± 1,3 bei −6 dB, mechanisches Filter eingeschaltet
- Sprechleistung: 1,5 Watt
- Maße: etwa 37,5 cm x 17,5 cm x 25 cm

Modell TR-2 E

2-Meter-Sende-Empfänger mit Netzteil und VFO

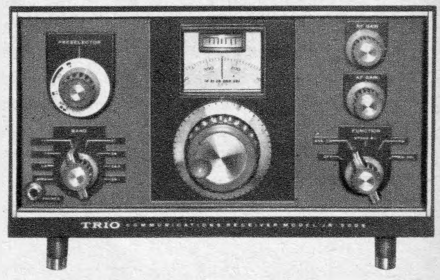
- Das Gerät enthält einen Netzteil für 117/220 V Wechselstrom und 12-V-Batterieanschluß, weshalb es auch für Mobilbetrieb geeignet ist
- Frequenzbereich: 144–148 MHz AM
- Hohe Empfindlichkeit: 1 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 145,5 MHz
- Empfänger: Dreifach-Super mit Nuvistor-Eingang und Störbegrenzer. Nf: Ausgangsleistung etwa 1,5 W
- Sendeleistung: etwa 10 Watt

Modell JR-500 SE

Vollständig bequarzter SSB-Doppel-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter

- Bequarzt für den Empfang von Eichwellensendungen. Auch das 10-m-Amateurband ist bequarzt
- Ein vollwertiger SSB-Empfänger
- Überragende Stabilität durch bequarzten ersten Oszillator und einen zweiten Überlagerer
- Frequenzbereiche: 3,5 MHz bis 29,7 MHz (7 Bänder)
- Hohe Empfindlichkeit: besser als 1,5 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 14 MHz
- Hohe Trennschärfe: ± 2 kHz bei −6 dB, ± 6 kHz bei −60 dB

Sämtliche technische Daten fordern Sie bitte bei Ihrem Fachhändler an.



Hohe Klangqualität

TRIO

TRIO ELECTRONICS, INC.

TOKYO, JAPAN

TRIO KENWOOD ELECTRONICS, S.A. 160 AVE., Brugmann, Bruxelles 6, Belgium

FTE

DEUTSCHE Tokai
GENERALVERTRETUNG

8 München 90 · Walframstraße 1 · Telefon (08 11) 69 39 11
5 Köln · Rolandstraße 74 · Telefon 31 70 47 · Fernschreiber 888 23 60

Vertrauen Sie unseren 100 000fach bewährten Tokai-Sprechfunkgeräten. Jetzt und in Zukunft.

Tokai
TC 912 G
TC 113
TC 130 G
TC 500 G
TC 505
PW 200
TC 306

Verschiedene weitere Typen in Vorbereitung.

Das sind Argumente die für unsere Tokai-Geräte sprechen.

Große Reichweite · Wartungsfreier Betrieb · 2 Jahre Garantie · Vielseitige Verwendbarkeit · 1—6-Kanalschaltung · 2 Watt · Tonruf · Vielseitige Zusatz-Anschlußmöglichkeiten · Reichhaltiges Zubehör · Automatische Sprechkontrolle u. v. m.

Da wir nicht an Privat verkaufen, suchen wir für den Verkauf unserer weltbekannten und bestens eingeführten Tokai-Sprechfunkgeräte seriöse Händler an allen Punkten Deutschlands, welche mit unserer Unterstützung auf diesem Fachgebiet die immer umfangreicher werdende Kundschaft beraten und betreuen können.

Verlangen Sie unser Angebot und weitere Informationen über unser gesamtes Programm.

KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt —

Endstufe ES 40 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 40 Watt

Endstufe ES 40 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 20 Watt
Technische Daten:
Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 5 Hz...50 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis für Fertiggerät ES 40 **DM 130.—**
für Bausatz ES 40 **DM 98.—**

Endstufe ES 100 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung 100 Watt

Endstufe ES 100 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 50 Watt
Technische Daten:
Frequenzgang: 3 Hz...300 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 6 Hz...40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis f. Fertiggerät ES 100 **DM 160.—**
für Bausatz ES 100 **DM 130.—**

Stereo-Klangreglerstufe KRV 50
Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES.
Technische Daten:
Klirrfaktor: bei Ua = 2 V, von 10 Hz ...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 90 dB; Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Regelbereich der Tonregler: 20 Hz +16 dB —14 dB, 20 kHz +22 dB —19 dB
Preis für Fertiggerät KRV 50 **DM 48.—**
für Bausatz KRV 50 **DM 38.—**

Stereo-Entzererverstärker EV 51
Verstärkt und entzerrt das Signal von Magnettonabnehmern auf den Pegel der Klangreglerstufe. Verarbeitet auch große Dynamikspitzen ohne Verzerrung durch 30fache Übersteuerungssicherheit.
Technische Daten:
Frequenzgang: 20 Hz...20 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 20 Hz ...20 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 70 dB; Entzerrung nach CCIR
Preis für Fertiggerät EV 51 **DM 35.—**
für Bausatz EV 51 **DM 27.—**

Stereo-Mikrophonverstärker MV 50
Eignet sich zum Anschluß an dyn. Mikrophone ohne Übertr. und ermöglicht lange Mi-Leitungen.
Technische Daten:
Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 10 Hz ...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 65 dB
Preis für Fertiggerät MV 50 **DM 33.—**
für Bausatz MV 50 **DM 25.—**

Ferner liefern wir neben einfachen Netzteilen auch elektronisch stab. und abgesicherte Netzteile.

Alle Geräte sind mit modernsten Si-Transistoren bestückt!

Wir senden Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial.

KROHA · elektronische Geräte · 731 Plochingen
Telefon (0 71 53) 75 10

Franzis

Vom Tonjäger zum Tontechniker

Der Tonband-Amateur

Von Dr.-Ing. Hans Knobloch

Bedienungsanleitungen zeigen meist nur die Schönheiten des Gerätes und nennen die wichtigsten Handgriffe. Die Fülle von Fragen und Widrigkeiten beim Eintritt in die Praxis zu klären, ist Aufgabe dieses Buches. Es soll überall dort helfen, wo der Tonbandamateur höhere Leistungen anstrebt, sei es durch die Lösung von Problemen, sei es mit Anregungen für weitere Versuche. Ein Bild hierüber mag die folgende Themenauswahl zeigen: Etwas Theorie über Geräte und Technik, Aufnahmeverfahren Mischungen, Stereofonie, Schmalfilm- und Diavertonung, Störungsbeseitigung, technische Tabellen, Anschriften.

8. Auflage, 164 Seiten, 77 Bilder. Linson DM 12.80. Best.-Nr. 541

Magnettontechnik

Von Dr. Ernst Christian

Das Buch gewährt eine physikalisch-technische Gesamtübersicht über den derzeitigen Stand der Magnettontechnik. Die verschiedenen Teilgebiete, wie Antriebssysteme, Energieversorgung, Aufzeichnungsverfahren und Verstärkertechnik werden zusammengefaßt dargestellt. Einführende Grundlagen der Akustik, Elektroakustik und des Magnetismus erleichtern dem Praktiker das Verstehen der Zusammenhänge und ersparen zusätzliche Spezialliteratur. Weitere Kapitel behandeln die Band-Kopf-Wechselbeziehungen, technologische Probleme aus Hersteller- und Anwendersicht, Meßtechnik und Normung.

296 Seiten, 152 Bilder, 17 Tabellen. Leinen DM 39.—. Best.-Nr. 556

Tonstudiotechnik

Von Ing. Johannes Webers

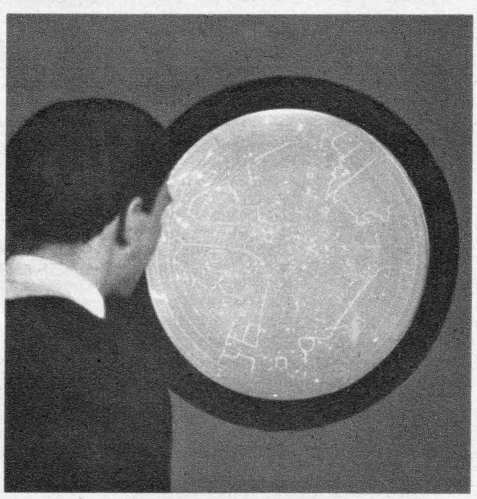
Als Handbuch der Schallaufnahme und -wiedergabe bei Rundfunk, Fernsehen, Film und Schallplatte bringt es nach einer ausführlichen Einführung in die physikalischen Grundlagen eine großzügige Darstellung der gesamten studiobedingten Elektroakustik. An eine Erläuterung der künstlerisch technischen Probleme der Tonaufnahme schließt sich das der Gerätetechnik gewidmete Hauptkapitel des Buches an: Schallwandler, Verstärker, Regelglieder, Aussteuerungsmesser und Schallspeichereinrichtungen werden einzeln sowie im Zusammenhang mit der Studiotechnik behandelt. Den in Übertragungswegen vorkommenden Verzerrungen und der Betriebsmeßtechnik sind die weiteren Kapitel gewidmet.

448 Seiten, 251 Bilder. 7 Tabellen. Leinen DM 49.—. Best.-Nr. 552

Durch Ihre Buch- und Fachhandlung. Bestellungen auch an den Verlag.

Franzis-Verlag, München

kabelmetal
HACKETHAL OKO Elmore's NEUMEYER



5

Das sehen Sie–
was Sie nicht sehen, liefern wir.

Nämlich die Hochfrequenzleitungen, mit denen diese Bilder einer Flugsicherungsanlage übertragen werden.
Ein Teil der Sicherheit hängt von der Qualität der Leitungen ab.
QUALITÄT wird deshalb groß geschrieben – auch bei unseren HF-Leitungen. Übrigens ganz gleich, ob wir hochwertige Radarausführungen oder preiswertere „Fernsehstrippen" meinen.
Unser Programm ist lückenlos. Es reicht von der einfachen Antennenleitung bis zur Sonderkonstruktion mit Silikone- und Teflon®-PTFE oder FEP-Isolierung. Auto-Antennenleitungen gehören ebenso dazu wie Verzögerungskabel.
Wir fertigen nach in- und ausländischen Normen.
Am besten: Sie fordern unsere „Technische Broschüre HF-Leitungen" an.
Kabel- und Metallwerke Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft
Fachbereich 4 Weiterverarbeiter-Erzeugnisse, 8500 Nürnberg 2, Abholfach, Telefon (0911) 56 51

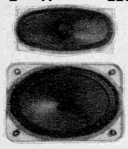
Aus unserem Lieferprogramm

(Preise einschließlich Mehrwertsteuer)

Besonders preiswert:
Industrie-Restposten,
Ia-Qualität

Lautsprecher, perm.-dyn., 5 Ω
(Wattangabe für Dauerbelastg!)

			1 St.	10 St.
1,5 W	80 mm ⌀		4.40	35.–
2 W	110 mm ⌀		4.90	42.–
	3 W	100×150 mm	5.40	45.–
	4 W	126×175 mm	6.40	54.–
	5 W	130×180 mm	6.90	57.–
	5 W	95×210 mm	7.40	59.–
	5,5 W	110×230 mm	7.60	62.–
	5,5 W	150×210 mm	7.60	62.–
	7 W	170×260 mm	8.40	69.–
	8 W	170×290 mm	9.40	79.–



Breitbandlautsprecher, Ia-Qualität, 5 Ohm, Duo-Membrane bis 18 000 Hz
3 Watt, 120 mm ⌀ ..... **DM 9.80**
4 Watt, 160 mm ⌀ ..... **DM 11.80**
6 Watt, 190 mm ⌀ ..... **DM 16.80**
8 Watt, 257 mm ⌀ ..... **DM 19.80**

Spez.-Hochtonlautsprecher
perm.-dyn., 5 Ω, 1000–18 000 Hz
HM 10 2 W 100 mm ⌀ ..... **DM 7.40**
HM 11 2,5 W 100 mm ⌀ ..... **DM 7.90**

Bei Einbau dieser Lautsprecher in eine gut gedämpfte Box können Sie eine Leistung bis zu 8 Watt bei einem Frequenzumfang von ca. 60–20 000 Hz erzielen!

Tieftonlautsprecher, Mod. 12 HCW, 100 mm ⌀, Resonanzfrequenz 55 Hz, Imp. 8 Ω (± 15 %), magn. Induktion 10 000 Gauß, Grenzfrequenz 12 000 Hz, Nennbelastung 6 W (Spitze 8 W) per Stück nur ..... **DM 24.80**

Hochton-Lautsprecher, Mod. T 307 A, 75 mm Membran-⌀, Resonanzfrequenz 1000 Hz, Imp. 5–8 Ω, magn. Induktion 9000 Gauß, Grenzfrequenz 20 000 Hz, Nennbelastbarkeit als Chassis 3 W, in völlig geschlossener und gedämpfter Box 6 W, per Stück ..... **DM 7.90**

Hi-Fi-Lautsprecher, 20 W, aus lfd. amerik. Produktion, Alu-Schwingspule, besonders stabile Membrane, mit Hochtonkegel. Techn. Daten: 280 mm Membran-⌀, 300 mm Befestigungslochkreis-⌀, max. Einbautiefe 162 mm, 3 mm Befestigungsbohrung, Imp. bei 1000 Hz, 16 Ω, Luftspaltinduktion 15 000 Gauß, Nennleistung 20 W, Frequenzlauf 45 bis 16 000 Hz, Eigenresonanz 55 Hz, 32 mm Schwingspulen-⌀, **Typ GV 640 HT** ..... **DM 69.–**

ISOPHON „Power Sound", kleine Abmessungen, aber hochwertig! Spezial-Lautsprecher PSL 203: je nach Einbau bis 35 W Spitzenbelastung, Resonanzfrequ. 30 Hz, Frequenz-Ber.: 35–5800 Hz, 4 Ohm, 10 500 Gauß, 51 600 Maxw., für Gehäuse mit 20–40 l Inhalt, 203 mm ⌀ **DM 39.50**

Spezial-Hochton-Lautsprecher HMS 1318: passend zu PSL 203, 126 × 175 mm, Frequ.-Ber.: 600 bis 16 000 Hz, 6 Ohm, 9500 Gauß **DM 14.80**

ISOPHON-Spezial-Lautsprecher HTP 25:
Breitbandlautsprecher für große Anlagen wie Musik-Kapellen, große Orgeln usw., mit eingeb. Hochtonkegel, Freq.-Bereich 38–18 000 Hz, Dauerbelastbarkeit 25 Watt (Musik 35 Watt), Impedanz 5 Ohm, 12 000 Gauß/57 000 Maxwell, Resonanzfrequenz 30 Hz. Besonderheit: eingegossene Spule mit Überlastschutz ... **DM 49.–**

Druckkammer-Lautsprecher. Witterungsunempfindlich, f. Innen- u. Außenmontage, hoher Frequenzbereich, schwenkbar auf Fuß. Für Ruf- u. Wechselsprechanlagen, Musikübertrag. im Freien. **Typ DH 3:** Belastung 3 W bei 8 Ω Imp., Frequenzbereich 400 bis 6500 Hz, Maße: 7,5 mm ⌀ × 41 mm

DH 3 DH 6 **DM 22.50**

Typ DH 6: Belastung 5 W bei 8 Ω Imp., Frequenzbereich 300–16 000 Hz, Maße: 140 mm ⌀ × 75 mm **DM 32.50**

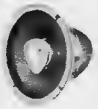
Gegentakt-Ausgangsübertrager
2 × EL 84, 15 Watt ..... **DM 8.60**

WHD-Frequenzweiche zum Zusammenschalten von Hoch- und Tieftonlautsprecher, 2 Elkos, 5 µF/30 µF und Tieft.-Drossel 0,5 mH, auf Pertinax montiert **DM 11.90**

Typ DT-12 HC
für 10- bis 15-l-Boxen, 25 W, 5–8 Ω, Frequenzbereich 30–20 000 Hz, 130 mm ⌀ × 70 mm **DM 39.–**

Zum Bau von Mini-Boxen:

WESTWELL-Koaxial-Kolbenlautsprecher
Spezial-Hi-Fi-Lautsprecher zum Einbau in völlig geschlossene und gedämpfte Boxen. Hoch- und Tieftöne haben getrennte Systeme, sind jedoch zusammen montiert und geschaltet.



Typ DT-28 HC
für 20- bis 25-l-Boxen, 12 W, 5–8 Ω, Frequenzbereich 40–18 000 Hz, 205 mm ⌀ × 125 mm ..... **DM 56.–**

Für den Selbstbau einer Lautsprecherbox:
STOPF- oder POLSTERWATTE für den Bau von Lautsprecherboxen, hervorragende Dämpfung. Viel sauberer zu verarbeiten als z. B. Glas- oder Steinwolle. 1 kg ausreichend für ca. 50 Liter Rauminhalt. Rolle (ca. 1 kg), ungefähr 80 cm breit und 1,80 m lang ..... **DM 2.90**

Lautsprecher-Bespannstoff (besonders für Boxen), moderne Ausführung, sehr durchlässiges, grobes Gewebe, mit Gaze unterlegt, Gaze dunkelgrau, Muster hellgrau (dieser Stoff wird bei den GRUNDIG-Boxen 70 und 100 verwendet), Rolle mit 60 × 100 cm Stoff ..... **DM 16.–**

Dämmplatten für Lautsprecher-Boxen. Bausatz zum Bau einer Lautsprecher-Box mit ca. 50 Liter Rauminhalt, für Leistung mit normalen Lautsprechern bis ca. 10 Watt, Leistung mit Spezial-Lautsprechern bis zu 25 Watt (gedämpft) möglich. Bausatz besteht aus fertig geschnittenen Dämmplatten, Schrauben und Unterlegscheiben verpackt im Plastikbeutel. Maße: 64 × 41 × 18 cm, je nach gewünschter Form können die Dämmplatten beklebt, furniert oder nochmals mit Holz verkleidet werden. Bausatz pro Box ..... **DM 19.80**

FOSTER-Stereo-Kopfhörer zeichnen sich durch besondere Qualität und stabile Ausführung aus. Dyn. Systeme 2 × 8 Ohm, Frequenzbereich bis 16 000 Hz, Betriebswert ca. 0,25 µV (95 Phon) pro System.

RDF 107 leicht sitzend, schalldicht schließend, Doppelbügel **DM 26.50**
RDF 207 Hörmuscheln Gummi mit Dralonüberzug, sehr anschmiegsam und außerdem verstellbar **DM 29.–**

RDF 307, schwere Ausführung, mit allen FOSTER-Vorzügen, Frequenzbereich: 20–18 000 Hz **DM 34.50**
RDF 407, Hi-Fi-Ausführung, getrennte Hoch- und Tieftonkapseln, durch Einstellbarkeit lassen sich Höhen und Tiefen dämpfen, sehr gut sitzend mit weich anliegenden Muscheln, Frequenzbereich: 20 bis 20 000 Hz ..... **DM 59.–**

Lautsprecher-Ziergitter (Kunststoff)

Typ C	183 × 103 mm, schwarz	**DM –.60**
Typ D	170 × 155 mm, braun	**DM –.60**
Typ F	190 × 150 mm, braun	**DM –.90**
Typ G	220 × 150 mm, weiß, Streckmetall mit Rahmen	**DM 1.90**

Großes Lautsprecher-Ziergitter, Maße: 345 × 165 mm, Anthrazit-Kunststoff ..... **DM 1.50**
dto., 5 Stück ..... nur **DM 6.–**

Überblendregler für Lautsprecher im Auto, zur Überblendregelung des Front- und Hecklautsprechers, als Stereo-Balance-Regelung in der Lautsprecherleitung, 20 Ω Drahtpoti, Alu-Winkel und Beschriftung, weißer Zeigerknopf mit ca. 3,5 m langer Litze, 5 W ..... **DM 3.50**

Lautstärkeregler für Verstärkeranlagen, niederohmige Zuleitung, für Zweitlautspr. usw., für Lautsprecher 5–8 Ohm, max. 15 Watt, mit Abdeckschild und Knopf, für Mono ..... **DM 5.90**
für Stereo ..... **DM 9.80**

Hallspirale, zum nachträglichen Einbau in Mono- und Stereoanlagen, Verbesserung der Monowiedergabe **Typ RE 21,** Eing. max. 350 mA bei 8 Ω, Ausg. 3 kΩ, Frequ.-Ber. 100–3000 Hz, – 32 dB, Nachhallzeit max. 1,4 sec, Verzögerung max. 15 µsec, Maße: 103 × 33 × 22 mm ..... **DM 18.50**

Ohrhörer (Clips), m. Zuleitung u. Klinkenstecker
Kristall, 50 Ω ..... **DM 1.90** 10 St. **DM 17.–**
Magnet, 8 Ω ..... **DM 2.20** 10 St. **DM 19.–**

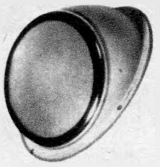
Aus laufender Fertigung
LOEWE-Ausgangstrafos

Typ	Leistung (VA)	Primär (kΩ)	Sekund. (Ω)	Preis DM
AU 1	0,5	10	4	5.–
AU 2	3,0	7/12,5/15,0	5/15	5.80
AU 2a	3,0	9	5/15	5.80
AU 3	6,0	4/5,2/7,0	5/15	6.90
AU 3a	6,0	2,3/3,5/4,5	5/15	6.90
AU 4	10	2,3/3,5	5/15	9.20
AU 4a	10	3,0/4,5	5/15	9.20

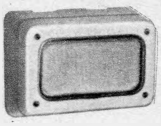
LOEWE-Gegentakt-Ausgangstrafos

Typ	Leistg. (VA)	Primär (kΩ)	Sekundär (Ω)	Preis DM
GÜ 6a	8,0	2×5	5/15	14.20
GÜ 6b	8,0	2×2,5	5/15	14.20
GÜ 8	15	2×4	5/15	17.90
GÜ 8a	15	2×2,25	5/15	17.90
GÜ 10	30	2×2,5	5/15/100 V	36.20
GÜ 11	50	2×2,5	5/15/100 V	36.20
GÜ 11a	50	2×1,4	5/15/100 V	41.50

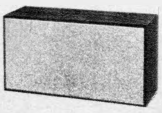
Unser meistgekauftes Mikrofon:
BEYER-Dyn. Tauchspulmikrofon M 55
Kugelcharakteristik für Amateurzwecke. Übertragungsbereich: 70–16 000 Hz. Innenwiderstand 200 Ohm und 80 kOhm ..... **DM 43.50**



WHD-Auto-Lautsprecher im Gehäuse, im PKW, Bus, LKW, aber auch für überdachte Terrassen, Camping usw., da witterungsbeständig, sehr guter Frequenzumfang, 4 W Leistung, graues Polystyrolgehäuse.
Typ AZ 130, rund, 185 mm ⌀, 80–15 000 Hz ..... **DM 28.50**
Typ AZ 1015, rechteckig, 180 × 135 mm, 60–12 000 Hz **DM 26.50**



WHD-Gehäuselautsprecher, 4 Watt, Typ ZL 1625, als Wand-, Stand-Zusatzlautsprecher für Wohn- u. Büroräume, 70 bis 13 000 Hz, Nußbaum-Holzgehäuse, natur matt, hellgrauer Lautsprecherstoff, Maße: 250 × 190 × 90 mm, Imp. 5 Ω, kompl., m. kurzem Anschlußkabel **nur DM 35.–**



WHD-Gehäuselautsprecher, 8 W, Typ ZL 2000, kleine Wand-/Stand-Lautsprecherbox (Tieftonlautsprecher 200 mm ⌀, Hochtonlautsprecher 100 mm ⌀, geeignet als Stereobox für Stereoanlagen in kleinen Räumen, 50–14 000 Hz, Nußbaumholz natur matt, hellgrauer Lautsprecherstoff, 5 Ω Imp., Maße: 455 × 235 × 150 mm, m. eingeb. Lautsprecherbuchse, komplett **nur DM 59.–**

Kristall-Handmikrofon VC-1: 35 mm ⌀ mit 1,2 m Anschlußkabel und Clip ..... **DM 4.90**

Amateur-Mikrofon VC-IX: robustes Handmikrofon für Amateure, Gußgehäuse mit Aufhängevorrichtung, „push-to-talk"-Schalter, Kapsel keramisch ca. 600 pF, 80–7000 Hz, mit Spiralschnur **DM 29.–**

Kristall-Mikrofon VC-21: preisgünstiges Kristallmikrofon, verchromt, Ausschalter, 60 bis 10 000 Hz, mit Tischständer und Umhängevorrichtung u. Schnur **DM 16.90**

Dynamisches Mikrofon VC-31: kleines, empfindliches dynam. Mikrofon, 50 kΩ, 80–12 000 Hz, Kugelcharakter, m. Tischständer und Umhängevorrichtung und Schnur ..... **DM 29.–**

Dynamisches Amateur-Mikrofon VC-41: schweres Amateurmikrofon in Ganzmetall, teilw. verchromt, dyn. 200 Ω mit eingeb. Übertrager 50 kΩ, 60–12 000 Hz, Kugelcharakter, mit schwerem Tischständer, mit ON-OFF-Schalter ..... **DM 34.50**

RESTPOSTEN:
Thuringia-Schwanenhals, 300 mm lang, 15 mm ⌀, 3/8"-Gewinde ..... **DM 4.70**

Mikrofonkabel, verzinnter Cu-Leiter, sehr dichtes, verzinntes Cu-Geflecht. Bei den mehradrigen Leitungen zusätzl. Beilauflitze, silbergrauer Kunststoff-Außenmantel, Querschnitt 0,14 mm

1adrig, per Meter	**DM –.40**
2adrig, per Meter	**DM –.50**
3adrig, per Meter	**DM –.60**
4adrig, per Meter	**DM –.70**
5adrig, per Meter	**DM –.80**

Tonabnehmer-Leitung, 2adrig, mit getrennter Abschirmung, Abschirmwickel, Adern verzinnt, je 10 × 0,1 mm, rot und gelb isoliert, per Meter nur **DM –.50**
10-m-Ring, nur ..... **DM 4.50**

Zeitgeber (Timer), für autom. Diaprojektoren zum selbst. Bildwechsel, verwendbar als Intervallschalter usw., einstellbar Schaltkontakt stufenlos von 5–40 sek, Betriebsspannung 18 V–30 V, ca. 10 mA, Schaltrelais als Kurzschließer (durch Austausch des 12-V-Relais in einem mit mehreren Kontakten universell zu verwenden, Pultgehäuse aus Weichplastik mit Zeigerknopf u. Zeitskala, 102 × 77 × 65 mm ..... **DM 18.50**

Universal-Arbeits- und Campingleuchte, mit Neonlampe, hohe Lichtausbeute – geringer Stromverbrauch, kompl. m. Reflektor, Starter, Lampe u. Schutzgitter, Steuertransistor AD 139, 6-W-Leuchtstofflampe „Weißton"
Typ 6 V (ca. 1 A) **DM 12.50**
Typ 12 V (ca. 0,5 A) **DM 13.50**

KK.-Pertinax, m. 0,035 mm Auflage
Platte 2 × 250 × 200 mm ..... **DM 3.10**
Platte 1,5 × 260 × 190 mm ..... **DM 2.50**
Platte 1,5 × 220 × 150 mm ..... **DM 1.60**
Epoxydharz, m. 0,035 mm Auflage
Platte 1,5 × 160 × 60 mm ..... **DM 1.25**

Klein-Netztrafo für Lade- u. Netzgeräte
vergossen und isoliert, prim. 220 V, sek. 12 V/350 mA, Maße 30 × 32 × 26 mm ..... **DM 2.20**
10 Stück ..... **DM 19.–**

SIEMENS-Schalterplatte, bestehend aus:
10 Relais (Siemens Trls 154 c/114 x), 250 Ω, 18 V, Kontakte 1 × Ein, 1 × Aus, Goldkontakte, belastbar bis 5 A, 1 Relais Siemens Trls 154/97 y, 2500 Ω, 18 V, Kontakte 2 × Ein, Goldkontakte, bis 3 A belastbar, 2 Meßwiderst. 160 Ω, 1 %, 4 W, 4 Meßwiderst., 80 Ω, 2 W, 4 Meßwiderst., 40 Ω, 1 %, 2 W, 4 Meßwiderst., 20 Ω, 2 W, 4 Meßwiderst., 10 Ω, 1 %, 2 W, Platine 220 × 100 mm, nur **DM 19.–**

SIEMENS-Blitzelko
310 µF 500/525 V 70 × 40 mm ⌀ ..... **DM 1.40**
10 Stück ..... **DM 12.–**

Cynch-Stecker (ohne Isolierhülse) ..... **DM –.15**
10 Stück **DM 1.–** 100 Stück **DM 7.50**

Messerkontakt-Steckverbindung, 8polig
sichere Kontaktgabe, 20 × 17 × 25 mm, komplett ..... **DM –.95**
dito, 16polig, komplett ..... **DM 1.90**

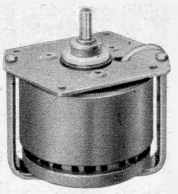
UNSERE SORTIMENTE

Kondensatoren-Sortimente, Industrie-Restposten, neueste Fertigung, 100 Stück, sortiert, keram. 1–500 pF .... **DM 4.–**
dito, 100 Stück, sortiert, Styroflex, 100–1000 pF ..... **DM 4.–**
NV-Elko-Sortiment, 1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert ..... **DM 9.–**
Tauchlack-Kondensator-Sortiment
50 pF bis 1 MF, 50 Stück, sortiert .... **DM 6.–**
Durchführungs-Kondensator-Sortiment
keram., 10–1000 pF, 30 St., sortiert .. **DM 3.–**
Widerstands-Sortiment, ¼ bis 2 Watt, 100 Stück, sortiert ..... **DM 4.–**
Hochlast-Drahtwiderstands-Sortiment
2 Watt bis 11 Watt, 50 Stück sortiert **DM 5.–**
Einstellregler/Trimmpoti-Sortiment
50 Stück, sortiert ..... **DM 9.–**
Spulenkörper-Sortiment, mit Eisenkern, 30 Stück, sortiert ..... **DM 3.–**
Filter-Sortiment, 10 verschiedene Filter (außer vielen Widerständen und Kondensatoren enthält jedes Sortim. 4 eingebaute Dioden OA 81 o. ä.) ... **DM 3.–**
Trimmerkondensator-Sortiment
20 St., sort. Werte v. 1,5 pF bis 43 pF **DM 3.–**
Potentiometer-Sortiment, 50 St., sort. **DM 10.–**
NEU
Gleichrichter-Sortiment
Flach- u. Kleinblockgleichrichter, 50 Stück, sortiert ..... **DM 9.–**
Lötösen-Sortiment
100 Stück, sortiert ..... **DM 1.20**
Sortiment VDR-NTC-Widerstände
10 Stück, verschiedene Werte ..... **DM 1.90**
Miniaturwiderstands-Sortiment
1/10 und 1/20 Watt, 100 Stück, sortiert .. **DM 5.–**
Niederohm-Widerstands-Sortiment
1–50 Ω, 0,25–2 W, 50 Stück, sortiert **DM 2.50**
Für den Amateur und Bastler:
Großes Widerstands-Sortiment
(radiale Anschlüsse), 0,25–6 W
250 Stück, sortiert ..... **nur DM 6.–**
Zugfedern-Sortiment, 25 verschiedene Werte, 100 Stück, sortiert ..... **DM 2.–**
Röhrenfassungen-Sortiment, Miniatur-, Noval- Magnoval- u. a. moderne Fassungen, 50 Stück, sortiert ..... **DM 6.–**
Skalenknopf-Sortiment
mod. Ausführung, 50 Stück, sortiert **DM 6.–**
HF-Spulenkörper-Sortiment
bewickelt, 50 Stück, sortiert ..... **DM 4.–**
Eisenkern-Sortiment
50 Stück, sortiert ..... **DM 2.–**
Bespannstoffsortiment, ca. 1 m², moderne Industriemuster, 7 Stück, sortiert ..... **DM 3.50**
Madenschrauben-Sortiment
100 verschiedene Durchmesser und Längen, sortiert ..... **DM 2.–**
Hohlnieten-Sortiment
300 Stück, sortiert ..... **DM 1.50**
Großes Schrauben-Sortiment
Die gängigsten Holz-, Gewinde- u. Blechschrauben sowie Unterlegscheiben und Muttern 250 Teile, sortiert ..... **DM 1.40**
Sortiment Drucktastensätze
5 Stück, 3 bis 10 Tasten, teilweise bestückt und verdrahtet, u. a. bis zu 20 Spulenkörper mit Kern, 10 Tauchtrimmer, 30 Widerstände, 30 Kondensatoren usw.
gute Kontaktbestückungen, teilweise auch mit Netzausschalter ..... **DM 5.90**
Sortiment-Übertrager, Netztrafo und Drosseln
10 Stück, Kerne EI und M, 20 bis 85 mm, nicht vergossene Ausführungen, daher gut geeignet zum Ab- oder Umwickeln ..... **DM 9.50**

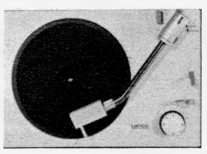
SIEMENS-Einbau-Schaltuhr, elektr., mit 220 V~ Asynchronmotor, Feder verk. mit Unruhe, 36 Std. Gangreserve, hohe Ganggenauigkeit, 24-Std.-Zifferblatt mit 2 Schaltreitern, 1 Kontakt max. 10 A, Maße ca. 110 × 100 × 80 mm
neuwertig, geprüft ..... **nur DM 16.50**

SIEMENS-LMK-Antennenverstärker 347 W
Frequ.-Bereich 0,15–8 MHz, max. Spannungsverstärkung 5fach (ca. 14 dB), Eingang–Ausgang 60 Ω, mit Netzteil 220 V Wechselstrom, 2 Röhren EL 86 im Gehäuse, Maße: 162 × 210 × 125 mm **DM 29.–**

PAPST-Außenläufer-TB-Motoren



KLM 20.65–4–135 D
Hysterese synchron, 165 V 50 Hz, Anlaufk. 5 MF, rechts- u. links-laufend, Nenndrehzahl ca. 1200 U/min, Leistungsaufn. ca. 30 W, Leistungsabgabe ca. 15 W, Anlaufdrehmoment 1300 cmp, Maße: Gesamth. 120 mm, ⌀ 87 mm, Flansch 82 × 95 mm, Achse m. aufgeflanschten Riemenscheiben **DM 16.50**
Ein neues preiswertes Wechslerchassis!
Zwei kleine Hi-Fi-Plattenspieler!

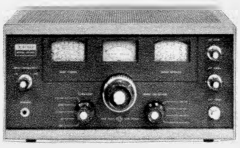


LENCO 655, mit hydr. Aufsetzhilfe, abschaltbarer Endabschaltung, Teakholzzarge mit Klarsichthaube, Stereo-Krist.-System TO 105. Spielt alle Größen und Geschwindigkeiten, eleg. Leichttonarm mit Ansteckkopf, einstellb. Auflagegewicht, Plattenteller 18 cm, Netz 220 V, 50 Hz. Maße des Chassis: 301 × 207 mm, einschl. Zarge und Abdeckh. ..... **DM 95.–**

PHILIPS-Hi-Fi-Plattenspieler-Chassis GC 017, für Stereo-Anlagen, schwerer Plattenteller 260 mm ⌀, Aufsetzmechanik mit Viskositätsdämpfung, autom. Abheben am Plattenende, Auflage 2–4 p, Keramik-Tonkopf GP 233 mit Diamant, Daten nach DIN 45 500: 33⅓ und 45 UpM, Drehzahlabw. + 1,5–1 %, Gleichlaufschwankg. 0,2 %, Rumpel = 35 dB, Nadel 15 µM, 1,5–3 p, 30 bis 16 500 Hz ± 2 dB, Pegeldiff. = 3 dB, Betriebsspg. 110–240 V, Maße 281 × 283 mm, über Werkboden 78 mm, unter Werkboden 32 mm **DM 169.–**
Anzahlung DM 17.– 10 Monatsraten à DM 16.50

Entzerrervorverstärker GH 905, nach RIIA, Klirrf. 1 % bei 3 V Ausgang, 20–20 000 Hz ± 1 dB (nur bei Verstärkern ohne magn. Eingang nötig) **DM 49.–**

TRIO KW-Empfänger 9 R 59 DE
8-Röhren-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter und Produktdetektor für klaren SSB-Empfang



Durchgehend. Bereich v. 550 kHz b. 30 MHz und geeichte Skalen über den gesamten Bereich.
Das Gerät besitzt auf den Amateurbändern Eichmarken, die sich auf der Spreizskala wiederholen und hier kann der Frequenzbereich dann direkt abgelesen werden.
Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe.
Eine HF-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe.
Frequenzbereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
Empfindlichkeit: 2 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
Trennschärfe: ± 5 kHz bei – 60 dB, ± 1,3 bei – 6 dB, mechanisches Filter eingeschaltet
Sprechleistung: 1,5 Watt
Maße: etwa 37,5 cm × 17,5 cm × 25 cm **DM 498.–**
Anzahlung DM 50.–, 10 Monatsraten à DM 49.–

Ein besonders preiswertes und leistungsfähiges Funksprechgerät!
9-Transistor-Transceiver „Silver Star",
28,5 MHz (10-m-Band), quarzstab. Sende-Empfangsteil, Freq.-Stab. ± 0,005 %, Ausgangslstg. mehr als 0,1 W. Betriebssp. 9 V (Microdyn.). Nur für Amateurfunk!
Reichweite: Land max. 4 km, Wasser ca. 20 km, (durch Wetter- u. Geländebeeinflussung kann der Wert erheblich über- oder unterschritten werden).
Batteriesp.-Anzeige, Tragschlaufe, 10teilige Teleskopantenne 110 cm lg. Formschönes, modernes Gehäuse, 140 × 50 × 35 mm.
Einschl. Ohrhörer u. Batterie **pro Paar DM 198.–**
Anzahlung DM 20.–, 10 Monatsraten à DM 19.20

MONARCH-Transistor-Stereo-Verstärker SA 616

Kleiner, leistungsfähiger Verstärker für Stereo - Anlagen. Formschönes Holzgehäuse, Frontplatte u. Knöpfe aus Alu, Stereo/Mono-Umschalter, getr. Lautstärke, Tonblende, Ausgangslstg. 2 × 3,5 (max. 2 × 5 Watt), Imp. 8–16 Ω, Eingang 150 mV an 10 kΩ, Klirrf. 2 %, Frequ.-Ber.: 50–20 000 Hz ± 2 dB, 8 Trans., Maße: 220 × 80 × 130 mm ..... **DM 189.–**
Anzahlung DM 11.–, 10 Monatsraten à DM 10.60

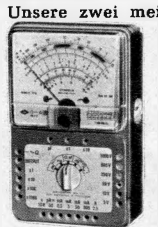
MONARCH-Transistor-Stereo-Verstärker SA 500

Volltrans. Leistungsverstärker für große Stereo-Anlagen, sehr gut aufgeteilte Alu-Frontplatte und Alu-knöpfen, Lautstärke-, Höhen-, Tiefen- und Balancereg., Höhen- und Tiefenfilter, Schalter für gehörr. Lautstärke, Eingangssch. Phono (magn./kristall)/Tuner/Univ./Mono/Stereo, Anschluß für Stereokopfhörer.
2 × 10 Watt (max. 2 × 24 Watt an 16 Ω bei 10 % Klirrfaktor), Imp. 4–16 Ω, Klirrf. bei 10 W = 1 %, Frequ.-Ber.: 20–20 000 Hz ± 1 dB, 14 Transistoren, Eingang (bei 1 kHz) magn. 3 mV, Tuner 150 mV, Krist. 30 mV, Tonband 150 mV, Maße: 350 × 110 × 270 mm ..... **DM 285.–**
Anzahlung DM 29.–, 10 Monatsraten à DM 28.–

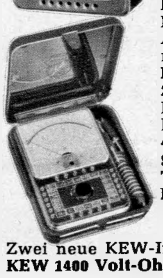
PHILIPS-Stereo-Tonbandgerät RK 37 S, das Spitzengerät mit Trickausstattung und Mischpult. Stereo-Aufnahme u. -Wiedergabe, volltransistorisiert in 4-Spur-Technik. Techn. Daten: 4,75 / 9,5 cm Bandgeschwindigkeit, 18-cm-Spulen, 4spurig, max. 16 Std. Spieldauer, Multiplay-Duoplay-Parallel, Stereo-Aufnahme u. -Wiedergabe über Rundfunkgerät oder Verstärker, 15 Transistoren, div. Eingänge, Frequ.-Ber.: 50–16 000 Hz, Endstufe 2 W, 220 V, 50 Hz, ca. 45 W, Maße: 390 × 285 × 135 mm, ca. 7 kg ..... **DM 329.–**

MONARCH-Tonbandchassis TD 10/4, mechanisch fertig aufgebautes Tonbandlaufwerk mit Tonköpfen und Motor (jedoch ohne elektr. Teil). 3 Geschwindigkeiten (Gleichlauf) 4,75 (0,35 %), 9,5 (0,25 %), 19 cm (0,15 %), Tonköpfe 4-Spur Stereo, Platz für 3. Kontrolltonkopf, Spulengröße 18 cm, ausgerüstet mit Dreiweg-Schaltung (Start-Vorlauf-Rücklauf-Schalter), Aufnahme-Sperre, Motor dyn. ausgewuchtet, 220 V, 50 Hz (Umpolmöglichkeit), Maße: 311 × 213 mm, unter Werkboden 70 mm / über Werkboden 70 mm ..... **DM 129.–**
Anzahlung DM 13.– 10 Monatsraten à DM 12.60

Unsere zwei meistgekauften Vielfachinstrumente!

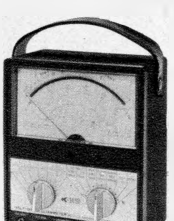


CHINAGLIA 660 USI
20 000 Ω/V ≃, Klasse 1,5, Spiegelskala, Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie, 45 Meßbereiche: u. a. V ≃, A ≃, Ω, dB, pF, VNF. Komplett mit Tasche, Prüfschnüre u. Anleitung. Maße: 150 × 95 × 50 mm
Das Gerät hat außerdem einen **eingeb. Trans.-Signalverfolger** (AM/FM mod., 1 kHz–500 MHz)
Mod. 660 USI **DM 132.–**
Batteriesatz **DM 5.70**
Anzahlung DM 13.–, 10 Monatsraten à DM 13.–



ICE 680 E
20 000 Ω/V =, 4000 Ω/V ~, Klasse 1,5, Spiegelskala, Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie, 49 Meßbereiche: u. a. V ≃, A ≃, Ω, dB, pF, VNF, Hz, Kompl. m. Tasche, Prüfschnüre, Anleitung, Batterie. Maße: 126 × 85 × 33 mm. Mod. 680 E **DM 124.–**
Anz. 13.–, 10 Mts.-Rt. à DM 12.–
Zwei neue KEW-Instrumente – Ia-Qualität.

KEW 1400 Volt-Ohm-Milliamperemeter



mit Spiegelskala und Überlastungsschutz, Meßwerk 50 µA. 20 000 Ω/V –, 5000 Ω/V ~, 27 Meßbereiche.
Gleichspannung: 0,25/1/2,5/10/50/250/1000/5000 V (± 3 %).
Wechselspannung: 2,5/10/50/250/1000/5000 V (± 3 %).
Gleichstrom: 50 µA/1/10/100/500 mA/10 A (± 3 %).
Wechselstrom: 10/100/500 mA/10 A.
Widerstand: 0–2/200 kΩ/20 MΩ. 12 Ω/1,2/120 kΩ (Mitte).
Pegel-dB: – 20 bis + 50 dB (0 dB: 1 mW/600 Ω).
Maße: 164 × 203 × 96 mm. Batteriebetrieb: 1 × 1,5 V (Mono), 4 × 1,5 V (Mignon), einschl. Meßschnüren ..... **DM 149.–**

KEW 1420 Röhrenvoltmeter,

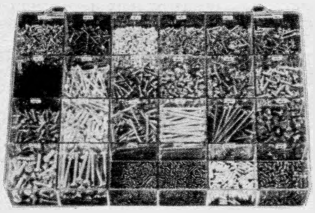
mit Spiegelskala und Überlastungsschutz, Meßwerk 200 µA, 11 MΩ Eingangswiderstand, 36 Meßbereiche.
Gleichspannung: 1,5/5/15/50/150/500/1500 V (± 3 %).
Wechselspannung: 1,5/5/15/50/150/500/1500 V (± 3 %).
Spitzenspannung: 4/14/40/140/400/1400/4000 V.
Widerstand: 1/10/100 kΩ/1/10/100/1000 MΩ.
10/100 kΩ/1/10/100 kΩ/1/10 MΩ (Mitte).
Pegel-dB: – 20 bis + 65 dB.
Maße: 164 × 203 × 96 mm.
Netzbetrieb: 220 V, 50 Hz, 1 × 1,5 V (Mono) zur Stabilisierung, einschl. Meßschnüren und DC-Tastkopf ..... **DM 179.–**
HV-Tastkopf 30 kV ..... **DM 39.–**
HF-Tastkopf 250 MHz ..... **DM 29.–**

(Bitte geben Sie bei TZ-Bestellung Geburtsdatum und Beruf an.)

Völkner
33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31)
5 20 32 / 33 / 34
Telex 952 547
Postfach 8034

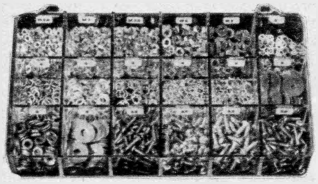
Werkstatt-Sortimente

für Fernsehen, Radio, Elektronik



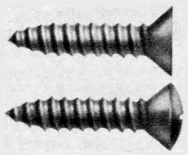
Schrauben DM 62.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335x215x 50 mm. Inhalt: Zylinder-, Linsen- und Senkkopfschrauben von M 2,6 bis M 5, bis zu 50 mm lang. Gewindestifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Alle Schrauben sind galvanisiert. Ca. 4000 Stück.



Muttern DM 23.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 18 Fächer, 205x120x 30 mm. Inhalt: Sechskantmuttern M 2,6, M 3, M 3,5, M 4, M 5. Federringe, Zahnscheiben, Unterlegscheiben (groß), Blechschrauben, Holzschrauben. Gesamt ca. 2000 Stück.



Blechschrauben DM 61.50

Ausführung wie Schraubensortiment. 24 Sorten: Zylinder-, Senk- und Linsensenkkopf mit Längs- und Kreuzschlitz, von 2,2—6,3 mm in allen gängigen Längen. Alle Schrauben sind glanzverzinkt. Gesamt ca. 3500 Stück.

Schrauben und Muttern zusammen DM 76.50
Schrauben, Muttern und Blechschrauben zusammen DM 134.—

Lieferung per Nachnahme ab Nürnberg. Preise ohne Mehrwertsteuer.

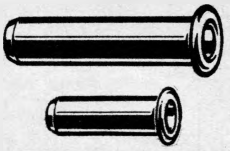
Seegerringe DM 29.50

Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel 205 x 120 x 30 mm. Umfassendes Sortiment mit Seeger-Sicherungsscheiben für Wellen von 1,2 bis 9 mm und Seeger-Ringe von 3 bis 9 mm, außen. Gesamt ca. 2000 Stück, 18 Sorten im stabilen Plastikkasten, übersichtlich beschildert. Material: Federstahl brüniert.

Zugfedern DM 74.—

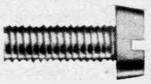
36 Sorten, alle 100 mm lang zum Selbstabschneiden. Federndurchmesser jeweils 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0, 6,5, 7,0 mm. Drahtstärken von 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6 mm. Übersichtlich sortiert im Plastikkasten mit Scharnierdeckel, jeweils 2 Stränge pro Sorte. 72 Stück.

Hohlnieten DM 26.70



Klarsicht-Plastikkasten wie Mutternsortiment — übersichtlich beschildert. 18 Sorten Messing-Hohl- und -Rohrnieten aus der Radio- und Fernsehtechnik. Durchmesser von 1,8—5 mm, in Längen bis 20 mm. Gesamt ca. 3000 Stück.

Mikroschrauben DM 48.—



Spezial-Sortiment für Feinmechanik. 18 Sorten im Plastikkasten wie oben: M 1, M 1,2, M 1,4, M 1,7, M 2, M 2,3, M 2,6, verschiedene Längen — Zylinder- und Senkkopf, jeweils mit Muttern. Ca. 2800 Stück.

OSWALD EDELMANN · 85 NÜRNBERG · AM GRÄSLEIN 6—8 · TELEFON 0911/227592

Saarland: Willi Jung KG, 66 Saarbrücken, Postf. 745, Nordhessen: Bonn & Tatje KG, 355 Marburg, Postf. 1170, Südbayern: R. Bretschneider, 8081 Eching/Ammersee

---

Können Sie bei diesem Oszillogramm den Klirrfaktor bestimmen? Wir auch nicht

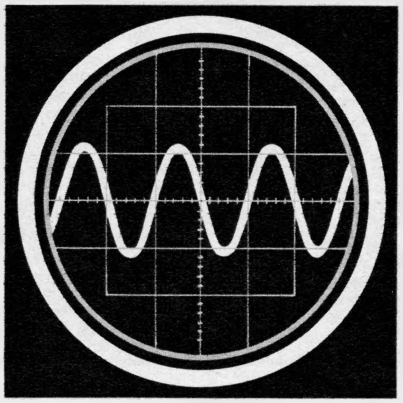
Daher haben wir zu unserem Vielzweck-Oszillografen »ROG 7 A-II« die KLIRRFAKTOR-MESSBRÜCKE »NFM 2000« entwickelt.

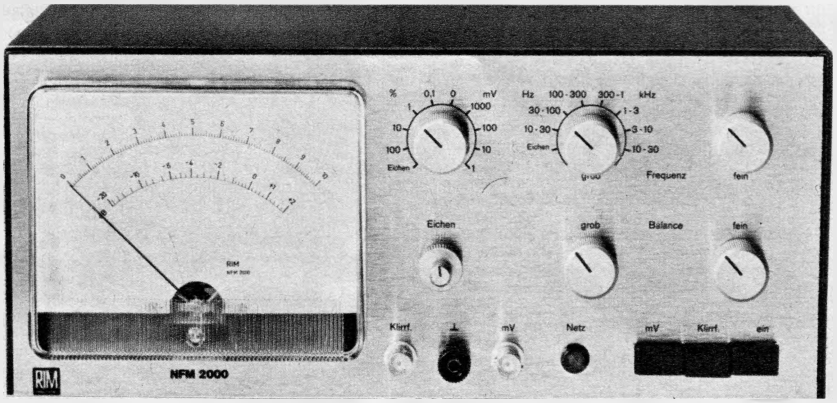
Mit dieser K-Brücke können Sie messen:

- **Nicht nur Klirrfaktoren nach der HiFi-Norm DIN 45500, sondern auch Klirrfaktoren bei sämtlichen Frequenzen von 10 Hz—30 kHz, und das bei einer Mindestspannung von nur 100 mV.**
- **Es können auch Klirrfaktoren von Vorstufen bei einem Meßbereich von 0,1 % bis 100 % gemessen werden.**
- **Ein Transistor-Millivoltmeter (1 mV—1 V) ist als Indikator integriert.**
- **Daher ist die K-Brücke auch für analytische Messungen verwendbar.**
- **Die Abmessungen sind die gleichen wie beim Oszillografen »ROG 7 A-II« B 300 x H 130 x T 220 mm**

RIM electronic

RADIO-RIM
8 München 15
Bayerstraße 25
Tel. 08 11/55 72 21
Telex: 05-28166
rarim-d
Abt. F 3





Preise: Kompletter Bausatz DM 498.— RIM-Baumappe DM 8.— Betriebsfertig DM 680.—
Wollen Sie mehr hierüber erfahren, fordern Sie bitte kostenlos „RIM-Informationen 11/11/1968" an, oder bestellen das RIM-Elektronik-Jahrbuch '69 — 520 Seiten. Schutzgebühr DM 4.50. Nachnahme Inland DM 6.30.

gefragt — geantwortet

ist eine in unregelmäßiger Folge erscheinende Rubrik der FUNKSCHAU. Monatlich gehen in der Redaktion Hunderte von Leser-Anfragen ein, wovon manche von allgemeinem Interesse sind. Die Redaktion ist nun der Meinung, man solle kluge Fragen und deren Beantwortung dem Leserkreis nicht vorenthalten. Daher also: gefragt — geantwortet!

Selbstherstellen von Tonbändern

Begeisterte Amateure überschätzen gelegentlich ihre Möglichkeiten und unterschätzen gleichzeitig den Aufwand, den die Industrie bei modernen Erzeugnissen treiben muß. Dem Bearbeiter von Leserzuschriften fällt es in Ausnahmefällen schwer, ganz sachlich zu bleiben, z. B. wenn er eine Postkarte erhält: „Senden Sie mir bitte die Bauanleitung für ein Radargerät, aber eins mit billigen Transistoren." Ähnlich erging es einem Ingenieur der BASF, die uns nachstehenden todernst/ironischen Briefwechsel überließ.

Frage: Ich bin aktiver Tonband-Amateur mit einem großen Tonbandverbrauch. Tonbänder haben leider den Nachteil, daß man sie kaufen muß. Gibt es kein Verfahren, sich die eigenen Tonbänder selbst herzustellen? P. S. in H.

Antwort: Doch, das gibt es und dafür hier eine Anleitung. Benötigte Rohstoffe: 300 bis 400 g Eisenvitriol (Eisensulfat), 75 g Ammoniumoxalat, 2 ccm Schwefelsäure, 100 ccm Azeton, 25 g Zelluloselack und eine Rolle Papier, 60 mm breit und 40 m lang (wie sie für Rechenmaschinen verwendet wird).

Das nachfolgend beschriebene Verfahren baut darauf auf, daß organische Eisenverbindungen (Karbonate, Oxalate, Zitrate) beim Erhitzen ein magnetisierbares Eisenoxid ergeben. Zuerst löst man das Eisenvitriol in einem Liter Wasser auf, dem man vorher die Schwefelsäure hinzugefügt hat. Die Schwefelsäure muß dabei vorsichtig in das Wasser gegossen werden, auf keinen Fall darf das umgekehrt geschehen! Die so erhaltene Lösung gießt man so oft durch einen Filter, bis sie absolut klar ist. Dann fügt man ihr das — ebenfalls in Wasser gelöste — Ammoniumoxalat hinzu. Und zwar in einer solchen Menge, bis ein gelbes Eisenoxalat ausfällt.

Das ganze wird erneut filtriert, und man erhält auf diese Weise etwa 100 g Eisenoxalat, das mit destilliertem Wasser auszuwaschen ist. Dieses Eisenoxalat wird anschließend getrocknet, danach in eine Eisenschale geschüttet und erhitzt. Diese Erhitzung muß sehr vorsichtig geschehen, weil eine zu starke Erhitzung die ganze Mühe fruchtlos machen kann. Während dieses Vorgangs muß man im Raum für einen kräftigen Durchzug sorgen, um keine Kohlenoxidvergiftung zu bekommen! Wenn die dann zurückbleibende Masse abgekühlt ist, hat man ein braunes Pulver, das Eisenoxid. Dieses verrührt man mit etwa 25 g Zelluloselack und verdünnt es mit Azeton, bis man die Konsistenz einer gewöhnlichen Lackfarbe erreicht hat.

Um diese Dispersion jedoch völlig homogen zu machen, muß man sie in einer Kugelmühle wenigstens einige Tage mahlen. Dasselbe kann man auch mit einem kräftigen Schütteln erreichen. Das geschieht am besten mit einem Rüttelwerk, sofern man ein solches zufällig zur Verfügung hat.

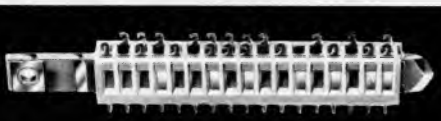
Die schließlich fertige Dispersion streicht man dann mit einem feinen Pinsel auf die Papierrolle. Das muß aber sehr zügig geschehen, denn die Emulsion trocknet darauf in etwa einer halben Minute. Danach zerschneidet man mit einer scharfen Schere die Papierrolle der Länge nach in 9 genau 6,25 mm breite Streifen (nachdem man vorher links und rechts je 3 mm Rand abgeschnitten hat). Die Streifen werden aneinander geklebt, und man hat ein 360 m langes Tonband — viel Vergnügen!

Chemisch und technisch gesehen funktioniert dieses Verfahren durchaus. Nur darf man an die Tonqualität eines solchen Bandes keine Ansprüche stellen, auch nicht die geringsten! Die 360 m des auf diese Weise selbst hergestellten Tonbandes bieten bei 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit eine Stunde Spielzeit pro Spur. Wenigstens — denn es können mit den Unterbrechungen auch zwei Stunden und mehr werden, wenn man das Papierband des öfteren zusammenkleben muß. Besser wäre es, anstelle des Papiers eine Kunststoff-Folie zu nehmen. Zu deren Herstellung allerdings müßte man sich eine große Präzisions-Kalanderanlage kaufen, die kaum unter 500 000 DM zu haben ist und die sich auch schlecht in der Wohnung eines Tonbandamateurs unterbringen läßt. Ob es also nicht vielleicht doch empfehlenswerter wäre, sich seine Tonbänder fix und fertig zu kaufen?

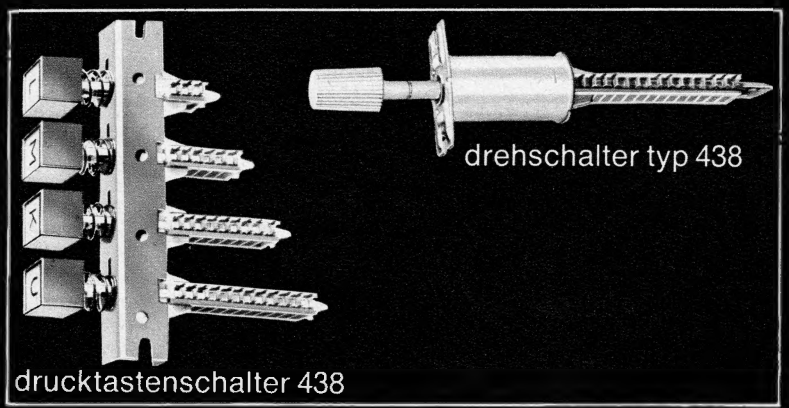
Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). — Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

sigma-studio frankfurt am main

unser



miniatur-schiebeschalter typ434
ist ein
tiefstapler
er löst jede schaltaufgabe auf kleinstem raum

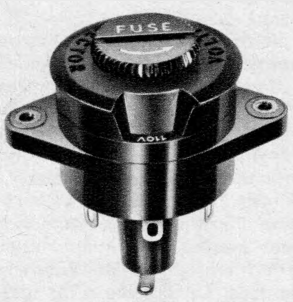


schoeller & co.
elektrotechnische fabrik
frankfurt am main-süd
mörfelder landstr. 115-119

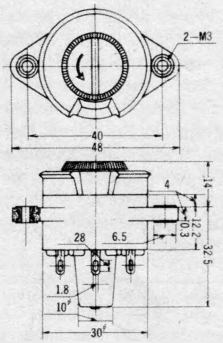
Elektronische Bauteile
HOHER ZUVERLÄSSIGKEIT

NEU!!
SPANNUNGS-WÄHLER

in 6 Stufen 100 V / 110 V / 120 V / 200 V / 220 V / 240 V
mit Sicherungshalter für 31 x 6,4 mm-Sicherung.
Betriebsdaten: 6 A / 250 V ~

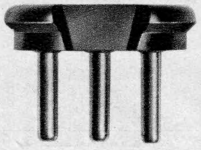


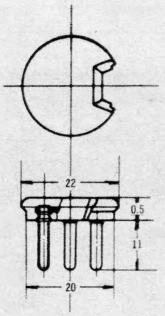
SI-8010



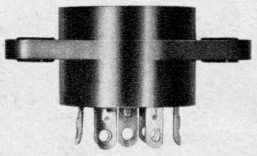
Unit: m/m

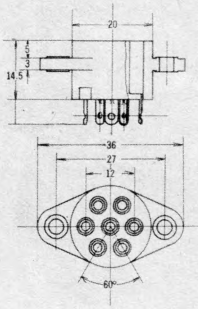
SOI-0207





SOI-0206





In 3 Stufen 120 V / 200 V / 240 V
Betriebsdaten: 6 A / 250 V ~

Unit: m/m

SMK

SHOWA MUSEN KOGYO CO., LTD.
5-5, 6-chome, Togoshi, Shinagawa-ku, Tokyo, 141 Japan
Telephone: (783) 1171 Cable: "SHOWAMUSEN" Tokyo
Agent für Westdeutschland
KG **KANEMATSU-GOSHO., GmbH**
Düsseldorf, Klosterstraße 112 Telefon 35 35 86/87/89/90

Neue Anschrift für QSL-Büro

Im Zuge post-betriebsorganisatorischer Gründe wird das Postamt München 27 umbenannt. Eine neue erheblich vergrößerte Schließfachanlage bedingt außerdem eine Änderung der Postfach-Nummern.

Die Anschrift des QSL-Büros ändert sich dadurch ab 20. Januar 1969 wie folgt:

DARC-QSL-Büro
8 München 86
Postbox 860 320

Während einer angemessenen Übergangsfrist ist die Zustellung von Postsendungen mit alter Anschrift von seiten des Postamts sichergestellt.

Bei der Neugestaltung von QSL's möchten die Funkamateure bei Angabe des QSL-Büros die geänderte Anschrift berücksichtigen.

DL 1 BA, QSL-Manager

die nächste funkschau bringt u. a.:

Transistoren in Sender-Endstufen

Ein Hi-Fi-Stereoverstärker mit fünf Klangeinstellorganen

Das elektronische FuBK-Farbtestbild – eine Erläuterung der verschiedenen Signale

Belichtungsautomat für fotografische Vergrößerungen

Forschung und Betriebstechnik beim japanischen Rundfunk

Nr. 3 erscheint als 1. Februar-Heft · Preis 2.– DM
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*
vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgeber
FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad
Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
Weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy
Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 10. und 25. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Bezugspreise: Preis des Einzelheftes 2 DM. Vierteljahresbezugspreis 11.60 DM plus –.30 DM anteilige Post- und Zustellgebühren = 11.90 DM. Kalenderjahresabonnement 42 DM zuzüglich Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. – Im Ausland: Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien

Auslandsvertretungen: Belgien: De International Pers, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Neues Ausbildungszentrum für Elektronik

Mehrere glückliche Umstände führen in Bad Homburg im Bereich der Industrie- und Handelskammer (IHK) Frankfurt zu einem Ausbildungszentrum für Elektronik.

An der Städtischen Berufs- und Berufsfachschule, der Georg-Kerschensteiner-Schule (Leiter: Oberstudiendirektor Bertram), liegen bereits mehrjährige Erfahrungen in dem berufbegleitenden Unterricht mit einem voll ausgebauten Zweig mit aufsteigenden Klassen für den anerkannten Beruf „Elektromechaniker der Fachrichtung Elektronik" vor. Auch die Stadt Bad Homburg, mit dem Bürgermeister Dr. Klein an der Spitze, als Schulträger, hat sich immer aufgeschlossen für die moderne Berufsausbildung gezeigt und so auch diese moderne Fachrichtung seit längerer Zeit gefördert. Hinzu kommt, daß Herr Wolfgang Assmann, Inhaber der Firma Assmann, Bad Homburg, für die Einrichtung der Schule auf dem Gebiet der Elektronik den namhaften Betrag von 100 000 DM gestiftet hat. Zugleich hat er sich bereit erklärt, für diese Schule die Unterhaltskosten für die gestiftete Einrichtung für die Dauer von fünf Jahren zu übernehmen.

Die Mittel werden dem von der Wirtschaft des Obertaunuskreises ins Leben gerufenen Verein zur Förderung der beruflichen Ausbildung junger Menschen im Obertaunuskreis e. V. zur Verfügung gestellt. Die IHK Frankfurt/Main und der Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI), Frankfurt, haben die Stiftung begrüßt.

Aufgrund dieser Tatsachen wird am 1. September 1969 an der Georg-Kerschensteiner-Schule eine *Techniker-Schule für Elektronik* eröffnet, wobei das Studium nach den Richtlinien des ABB, Bonn, in zur Zeit drei Semestern absolviert wird. Die Schule wird sich vor allem im letzten Semester besonders der „Angewandten Elektronik" widmen.

Interessenten für das am 1. 9. 1969 beginnende 1. Semester 1969 der Technikerschule für Elektronik wollen sich möglichst umgehend anmelden, da die Schülerzahl auf 30 begrenzt werden muß. Anschrift für die Anmeldung: Sekretariat der Georg-Kerschensteiner-Schule, Bad Homburg v. d. H., Urseler Str. 35.

Die regelmäßige Lektüre der Elektronik

unterrichtet Sie und Ihre Mitarbeiter über alle wichtigen Probleme Ihres Fachgebietes und über die beachtenswerten Neuerungen der elektronischen Technik.

Heft 1 (Januar 1969) enthält folgende Beiträge:

Tendenzen (Leitartikel)

Gruppen-Einteilung für die ELEKTRONIK 1969

James S. Carlyle und Rudolf Leibbrand
Die MOS-Technik – Einführung und Übersicht, 1. Teil

Dipl.-Ing. Albert Haug
Schlupfmessung über Mittelwertverfahren

Neues von der Electronica 1968

Dr.-Ing. Helmut Wehrig
Aufbau und Funktion der Ein- und Ausgabegeräte von EDV-Anlagen

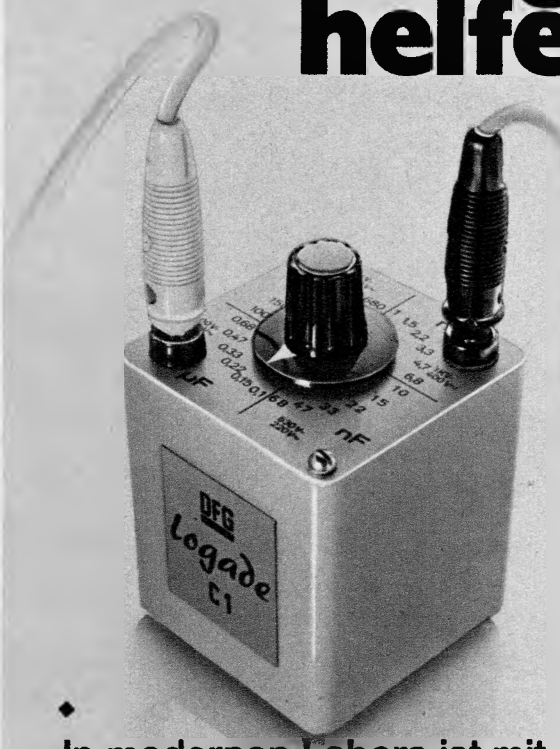
Dipl.-Ing. Fritz Mechior
Drei Aufgaben aus der Regelungstechnik

Berichte aus der Elektronik

Arbeitsblatt Nr. 34 – Grundschaltungen der Analogrechentechnik

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 12.30 DM, jährlich 45.20 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten.

Ent-wicklungs helfer



In modernen Labors ist mit den Methoden unserer Altvorderen kein Blumentopf mehr zu gewinnen.

Logade R 1 100 Ω bis 680 kΩ
Logade C 1 100 pF bis 0,68 µF
24 Schaltstellungen nach der Reihe E 6

Preisfrage: Wieviel verschiedene Widerstandswerte haben Sie mit drei R-Logaden? *

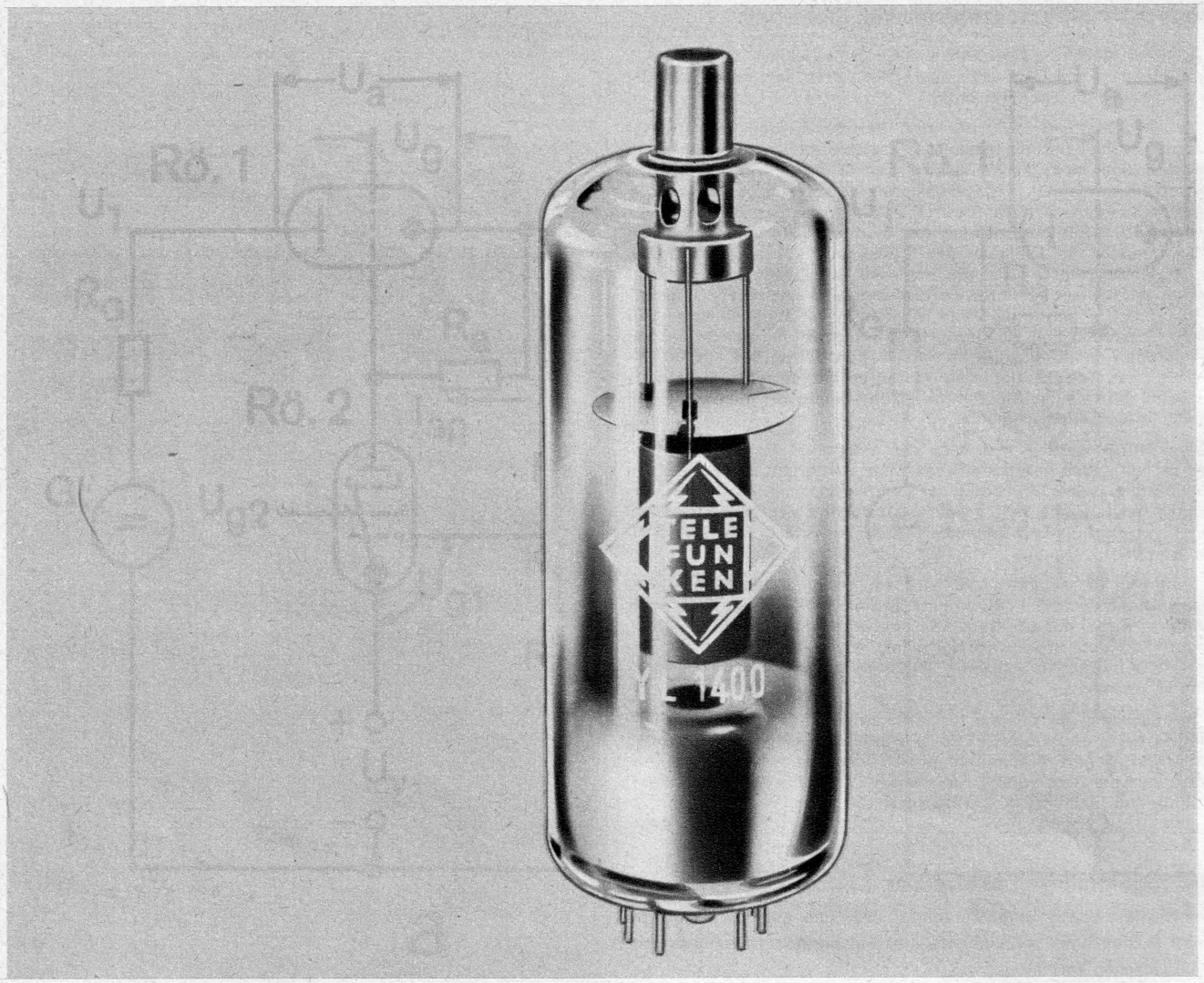
ANWENDUNGSFREUNDLICH

DFG MARBURG

Bitte fordern Sie Unterlagen an

DEUTSCHE FERNSPRECHER GESELLSCHAFT mbH MARBURG
355 Marburg, Postfach 1590, Ruf (06421) 42086, Telex: 0482326

* Einsendeschluß: Freitag, den 13.6.1969



YL 1400

Eine neue TELEFUNKEN Tetrode für elektronisch stabilisierte Hochspannungs-Netzgeräte

Die Röhre ist mit Magnovalsockel und Anodenanschluß im Kolbendom ausgerüstet und nimmt bei 6,3 V Heizspannung etwa 340 mA Heizstrom auf. Die max. Länge einschließlich der Sockelstifte und der Anodenkappe beträgt 116 mm, der max. Kolbendurchmesser 40 mm.

max. Anodenspannung	20 kV
max. Anodenbelastung	20 W
max. Anodenstrom	8 mA
max. Schirmgitterspannung	200 V

Die YL 1400 eignet sich dank ihrer großen Spannungsfestigkeit zur Verwendung als Längs- oder Querröhre für die Bestückung von elektronisch stabilisierten Hochspannungs-Netzgeräten.

Ein neues TELEFUNKEN-Erzeugnis, zuverlässig und von höchster Präzision.

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten.

AEG-TELEFUNKEN
FACHBEREICH RÖHREN Vertrieb
79 Ulm

B 19 BWB 4 006

AEG-TELEFUNKEN

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*

41. Jahrg. 2. Januar-Heft 1969 Nr. 2

Dynamisch wie wir sind ...

Mit der ihnen eigenen Dynamik widmen sich die lieben Deutschen auch der Farbe im Fernsehen. Sie schafften es leicht, in Europa Nummer Eins zu werden. Mehr als 340 000 Farbgeräte stehen zur Zeit schon in den bundesdeutschen Wohnungen, mehr als 40 000 sind im Vorjahr exportiert worden. Hinzu trat ein rasantes Schwarzweißgeräte-Geschäft, kein Wunder also, wenn die Hersteller ins Keuchen kamen, zumal weder alle Bauelemente noch Arbeitskräfte ausreichend zur Verfügung standen. Einige Verkaufschef-Büros der Produzenten verwandelten sich vor Weihnachten in „Auftragsabwehrstellen", obwohl die Industrie zusammen mindestens 2,7 Millionen Fernsehempfänger ausgeliefert hat.

Als die Nachfrage nach Farbempfängern im Herbst rapide anstieg, wuchs auch der Mut, und man hörte gelegentlich etwas außerhalb der Realität liegende Vorschätzungen für 1969; die Spitze bildete die Zahl von über 510 000. Erschrocken ob dieser Menge, setzte sich doch der gesunde Sinn für Tatsachen durch, und wenn nicht alles täuscht, dürften in diesem Jahr maximal 450 000 Farbgeräte die Hallen verlassen. Dem Anstieg bei der Farbe wird ein Abstieg beim Schwarzweißgerät parallel laufen, so daß, wie uns Marktkenner versichern, das laufende Jahr mit wahrscheinlich 10 % weniger Fernsehgeräten insgesamt abschließen wird als 1968. Die eine oder andere Fabrik wird allerdings schon 1969 *wertmäßig* mehr Farb- als Schwarzweißgeräte herstellen – ein Zustand, für den die amerikanische Industrie genau 15 Jahre gebraucht hat. Bei uns hat das dann nicht einmal drei Jahre gedauert!

Einige Experten zeigen sich überrascht von dem nicht ihren Erwartungen entsprechenden „Erfolg" der 56-cm-Farbgeräte. Fraglich also, ob das 56-cm-Modell die einmal vorhergesagten 35 bis 40 % Anteil erreichen kann oder ob dieser unter 30 % absinkt. Für die Standfestigkeit des 63-cm-Empfängers sind vielleicht folgende Gründe ausschlaggebend: der relativ geringe Preisabstand zwischen 63 cm und 56 cm (um 250 DM oder wenig mehr als 10 %) – der Hang der Käufer, stets zum größten und teuersten zu greifen – und der Umstand, daß es dem Fachhandel aus naheliegenden Gründen angenehmer ist, das große Gerät zu verkaufen.

Keine Chancen gibt man dem 48-cm-Modell, vielleicht weil es zu teuer ist und bisher oft in einem unproportionierten Gehäuse steckte. Es ist höchstens noch darüber zu diskutieren, ob man dem Kleinformat 4 % oder weniger als 3 % Marktanteil zubilligt. Kein Zweifel aber ist erlaubt, daß die 48-cm-Farbbildröhre in einigen Jahren ihr come-back begehen wird – wenn nämlich die Farbzweitgeräte und die Farbportables aktuell werden.

Über die Farbbildröhre selbst ist im Augenblick nichts Neues zu berichten. Alle Geräte werden heute mit der verbesserten Ausführung der Lochmaskenröhre bestückt, charakterisiert durch Europa-Maske, deren temperaturkompensierte Aufhängung und die neuen, helleren Phosphore, die insbesondere auch das Schwarzweißbild verbessern. Neue Farbbildröhrenkonstruktionen sind nicht in Griffweite.

In diesem Frühjahr kommen weitere Farbchassis der „echten" zweiten Generation heraus: mehr Transistoren, die ersten integrierten Schaltungen (IS), kleinere Abmessungen und weniger Röhren und demzufolge geringere Leistungsaufnahme. Wir sollten es begrüßen, daß die Industrie beim Modellwechsel kurz tritt. Denn ehe ein Chassis am Band wirklich läuft, ehe die Kinderkrankheiten ausgemerzt sind und die Serviceschriften vorliegen, auch ehe sich die Werkstätten mit dem neuen Modell befreundet haben, vergehen viele Monate. Hektik ist hier nicht am Platz; Verbesserungen können während der Laufzeit des Modells ohne Schwierigkeiten einfließen.

Ob der Grad der Bestückung mit Transistoren und mit integrierten Schaltungen dem technisch Möglichen entspricht, ist fast eine Glaubensfrage und, wie unsere Leser wissen, auch ein wirtschaftliches Problem von Bedeutung. Um so bemerkenswerter ist die Nachricht aus den USA, daß dort mindestens zwei Firmen – Motorola und die Radio Corporation of America – „volltransistorisierte" und teilweise mit IS bestückte 63-cm-Farbfernsehempfänger liefern. Beim RCA-Chassis CTC-40 sind alle Röhren bis auf die Hochspannungsgleichrichter- und die Bildröhre eliminiert. IS finden sich in der Ton-Zwischenfrequenz + FM-Gleichrichter + Nf-Vorverstärkung und im Feinabstimmungsverstärker. Die Hochspannungserzeugung und Horizontalablenkung wird mit einer Thyristorschaltung vorgenommen, über die L. C. Ruth auf der letzten FTG-Tagung in Saarbrücken berichtete.

Dieses Schaltungskonzept ist insofern bemerkenswert, als es den radikalen Bruch mit der in den USA bisher sehr gepflegten Röhrentechnik darstellt und sich anscheinend ohne Preiserhöhung realisieren läßt.

Karl Tetzner

Inhalt: Seite

Leitartikel
Dynamisch wie wir sind ... 29

Neue Technik
Neue Verzögerungsleistungen 32
IS für Uhren 32
Problem Farbreinheit 32

FUNKSCHAU-Leserpreisausschreiben
2. Aufgabe 32

Elektronik
Digital-Uhr zum Selbstbau, 1. Teil 33
Widerstands-Grenzwertschalter 38

Meßtechnik
Frequenzmodulierter Multivibrator als Wobbler 36
Rauscharmer Vorverstärker mit FET 42

Schallplatte und Tonband
Ein Tonabnehmersystem mit fotoelektronischem Wandler 37

Servicetechnik
Zweckmäßiger Service an UHF- und VHF-Tunern, 1. Teil 39

Tabellen
Die am besten hörbaren Kurzwellensender 43

Ingenieur-Seiten
Der Generator-Innenwiderstand bei Rechteck-Sprungfunktionen 45

Stromversorgung
Gleichrichter-Netzteil ohne Netztransformator 49

Farbfernsehempfänger
Farbträger-Oszillator und Burst-Synchronisation 53

Fernsehtechnik
Die flache Bildröhre von Hayakawa 54
Vorschläge für Großbild-Fernsehgeräte ... 55

Farbfernseh-Service
Ton und Farbe setzten aus 57
Keilförmige Schatten bei Schwarzweißempfang 57
Zeitweise keine Rotwiedergabe 57

Fernseh-Service
Flackern auf dem Bildschirm 57
Ton verbrummt 58
Kontrastarmes Bild in beiden Programmen 58

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 30, 31, 60
Aus der Wirtschaft 59

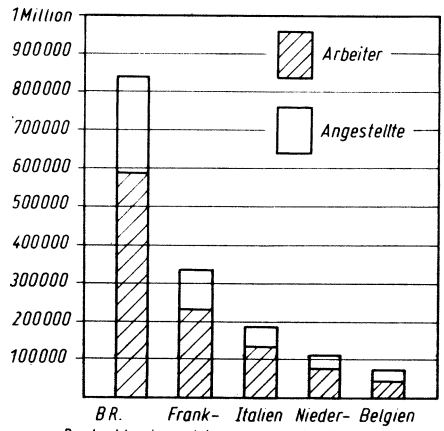
Rubriken:
Funktechnische Fachliteratur 48

Kurz-Nachrichten

Für die Eurocontrol-Flugsicherungszentrale Maastricht liefert AEG-Telefunken **sechs Digitalrechner vom Typ TR 86** und zahlreiche periphere Geräte. Vom Typ TR 86 sind bereits über 50 Stück verkauft worden. * Das neue **Breitbandrichtstrahlfeld von Rohde & Schwarz für UHF-Fernsehsender** hat im Bereich 460 MHz bis 900 MHz einen Gewinn von 10,5 dB. * **Die Neubauten der Hannover-Messe** (eine 80 000-qm-Halle für die Büroindustrie, Neubau von Halle 14 mit Übergang zu Halle 13, teilweiser Neubau der Halle 3 und die Elektrifizierung des Messebahnhofs) werden etwa 75 Millionen DM kosten. * **Motorola wird in diesem Jahr seine zweite europäische Fabrik für Halbleiterbauelemente** in Großbritannien errichten. Die erste steht in Toulouse/Frankreich und nimmt in Kürze die Diffusion von Transistor-Chips auf; noch werden sie aus dem Mutterhaus in Phoenix/Arizona bezogen. Eine Fertigungsstätte im Bundesgebiet ist noch nicht geplant. * Für das von der BBC in England regelmäßig ausgestrahlte Fernsehmagazin „24 hours", dessen Januar-Ausgabe sich mit den deutschen Wirtschaftserfolgen befaßt, wurden **Filmaufnahmen in den Grundig-Werken 1 und 11 gemacht.** Auch Dr. Max Grundig wird bei der Arbeit gezeigt (Post- und Design-Besprechung). * **Das Werk Celle von AEG-Telefunken,** in dem bisher von etwa 1000 Mitarbeitern Baugruppen für den Geschäftsbereich Rundfunk, Fernsehen, Phono erzeugt werden, soll auf eine Belegschaft von 1400 gebracht werden und in einiger Zeit auch vollständige Fernsehempfänger produzieren. * Das **Weltfernschreibnetz zählt heute in 120 Ländern der Erde 325 000 Teilnehmer;** für sie stehen Maschinen mit 13 verschiedenen Alphabeten zur Verfügung; darunter amharisch, kyrillisch, hebräisch, thai, vietnamesisch und koreanisch. * Am 1. November zählte man in Österreich 2,07 Rundfunk- und 1,1 Millionen Fernsehteilnehmer, d. h. **auf 100 Haushalte entfielen 90 Rundfunk- und 48 Fernsehgenehmigungen.** * 1968 erreichte der Verkauf von **Unterhaltungselektronik in den USA** einschließlich der Importe 5 Milliarden Dollar das sind 10 % mehr als 1967, wenn man zu Ab-Werk- bzw. Einkaufspreisen rechnet.

Die Beschäftigten in der Elektroindustrie der EWG

Unsere *Grafik* nennt die Anzahl der Beschäftigten in der Elektroindustrie der EWG-Länder Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Italien, Niederlande und Belgien im Jahre 1966 (neuere Erhebungen liegen noch nicht vor), aufgegliedert nach Arbeitern und Angestellten. Der Prozentsatz der Angestellten an der Gesamtbeschäftigtenzahl schwankt beträchtlich von Land zu Land. Am niedrigsten ist er mit 23 % in Italien, am höchsten in den Niederlanden (41 %) — hier wahrscheinlich davon ausgelöst, daß Philips seine Konzernzentrale in diesem Land unterhält, die naturgemäß mit vielen Angestellten besetzt ist. Man erkennt ferner den sehr hohen Anteil der Bundesrepublik an der Elektroindustrie der EWG. Über 54 % der ingesamt 1,54 Millionen Beschäftigten arbeiten in diesem Land (Quelle: Stat. Amt der Europäischen Gemeinschaft/ZVEI-Mitteilungen 12/1968).



Aus der Wirtschaft

SEL hat die Flaute überwunden: 1968 erbrachte der Standard Elektrik Lorenz AG einen Umsatzzuwachs von 13,5 % auf 1,039 Milliarden DM; der Auslandsanteil am Umsatz erreichte in den drei ersten Quartalen des Berichtsjahres 23,7 %. Günstig hat sich das Geschäft mit der Deutschen Bundespost entwickelt; die Bereiche Eisenbahnsignalwesen, drahtlose Technik, Kabel, Leitungen und Bauelemente sind ausgesprochen wachstumsträchtig, erklärte Aufsichtsratsvorsitzender Hermann Abtmeyer. Gute Exporterfolge wurden auf den Gebieten Übertragungstechnik, Postautomation, Rohrpost und Fördertechnik erzielt. Das neue, im Dezember teilweise in Betrieb genommene Farbbildröhrenwerk in Esslingen hat 35 Millionen DM gekostet; es beschäftigt auf einer Grundfläche von 10 000 qm 1000 Mitarbeiter. — Schwarzweiß-Fernsehgeräte sind nach dem Bericht der Geschäftsleitung während des ganzen Jahres gut gelaufen; in der zweiten Jahreshälfte belebte sich die Nachfrage nach Farbempfängern beträchtlich, und die traditionell starke Marktposition bei Kofferempfängern konnte weiter ausgebaut werden. — Die SEL beschäftigte Ende September 29 426 Mitarbeiter.

CBS Laboratories stellen EVR vor: Nach längerem Schweigen, das der ersten Ankündigung im Jahre 1967 folgte, wurde gleichzeitig in New York und London das EVR-Verfahren (Electronic Video Recording) vorgeführt (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 3, Leitartikel). Bekanntlich wird hierbei das Videosignal mit Hilfe eines Katodenstrahls auf einen 8,75-mm-Film im Vakuum aufgebracht, und zwar trägt der Streifen zwei Bild- und zwei Tonspuren gleichzeitig. Das Filmband läuft mit 15,2 cm/s. Bei der Abtastung gewinnt man sowohl die Videosignale mit Hilfe eines optischen Systems zurück als auch das konventionell mit Magnettontechnik aufgebrachte Tonsignal; nach Modulation eines Oszillators kann es jedem handelsüblichen Fernsehgerät über die Antennenbuchse eingegeben werden. CBS kündigte an, daß das System bis Ende 1970 auch farbtüchtig sein wird. Die Abspielgeräte für das Heim werden in den USA von Motorola und in England von einer Interessentengruppe (Rank-Bush-Murphy, ICI-Ilford und Ciba) hergestellt; man spricht von etwa 2000 DM als Preis für diese Zusatzgeräte. ICI-Ilford entwickelte eine spezielle Methode für sehr rasches Kopieren von EVR-Filmen.

Farbige Gehäuse brachten Nordmende Glück

Optimistisch stimmende Zahlen und Prognosen teilte Firmensprecher Ulrich Prestin am 30. Dezember auf einer improvisierten Pressekonferenz in Bremen mit. Die ersten farbigen Geräte der spectra-Serie stellte das Unternehmen am 16. September 1966 in Frankfurt vor. Seither sind über 150 000 Stück verkauft worden, anfangs nur die Schwarzweiß-Version, seit Juli 1967 auch mit Farbchassis. Insgesamt ließen sich von spectra-Empfängern (Fernseh- und Rundfunkgeräte zusammen) bislang 244 000 absetzen. Prestin bezifferte die seit 1951 von Nordmende gefertigten Fernsehempfänger mit exakt 2 466 539! Das ergibt im Schnitt einen Marktanteil von 10 %; dieser lag in der letzten Hälfte des vergangenen Jahres näher bei 15 % als bei 10 %. Im Dezember spitzte sich die Liefersituation beim Farbgerät bedrohlich zu; Nordmende druckte für die Fachhändler, die Nordmende-Farbgeräte fest verkauft hatten, jedoch nicht liefern konnten, etwa 5000 Bestätigungskarten, aus denen der Privatkunde den Liefertermin im neuen Jahr entnehmen konnte. Am 30. Dezember war zwar das Jahr zu Ende, aber der Computer in Bremen-Hemelingen konnte das genaue Ergebnis der letzten 12 Monate noch nicht vorlegen. Immerhin dürfte das Jahr 1968 eine Umsatzsteigerung von 30 % gebracht haben, nachdem das Flautenjahr 1967 entgegen dem Trend bereits eine Zuwachsrate von 17 % geliefert hatte.

Nordmende wird Mitte dieses Jahres, wenn nach den Betriebsferien das Zweigwerk Bremerhaven mit der Arbeit beginnt, wieder mehr als 4000 Menschen beschäftigen; im Laufe der nächsten Monate wird das Unternehmen interessante technische Entwicklungen vorstellen — nicht nur bemerkenswerte Gehäuse! In den Laboratorien in Bremen sind unter der Leitung von Dipl.-Ing. Gottfried Hentschel ungefähr 300 Mitarbeiter beschäftigt.

Im vergangenen Jahr hat Nordmende seine Vertriebsorganisation umgebaut. Spectra- und Prestige-Fernsehgeräte sind einem ausgewählten Kreis von etwa 50 Fachgroßhändlern vorbehalten, die die offenbar ziemlich massiven Auflagen hinsichtlich Vertriebsbindung und Abnahmeverpflichtung erfüllen müssen. Übrigens ist das Modell spectra electronic 90 zur Preisbindung angemeldet; es kostet in der einfachsten Tischausführung mit 61-cm-Bildröhre 748 DM.

Das bekannte Modell „Studio" mit einem Farbchassis und drei kleinen Schwarzweißgeräten erweist sich unverändert als interessant und gefragt, wenngleich die Stückzahlen naturgemäß begrenzt sind. Dessen ungeachtet wird es weiter im Programm bleiben und mit dem demnächst neu herauskommenden Farbchassis versehen werden. Dieses Chassis ist übrigens weitgehend Eigenkonstruktion; die beim ersten Farbfernsehempfänger eingegangene Entwicklungs-„Ehe" von Nordmende, Blaupunkt und AEG-Telefunken besteht nur noch als Erfahrungsaustausch.

Einziger dunkelgrauer Punkt in dem rosaroten Bild des Aufwärtstrends ist die Rendite. Die Verdienste folgen in keiner Weise dem Umsatzsprung, sagt Prestin, eher könnte man vom Gegenteil sprechen. Denn obwohl am bundesdeutschen Markt Schwarzweiß- und Farbempfänger einiger Hersteller bis Weihnachten sehr knapp waren, ließ sich eine Festigung des Preisniveaus, bisher wenigstens, so gut wie nicht durchsetzen.

Zahlen

14 900 Amateurrufzeichen sind in dem neuen, von der Deutschen Bundespost herausgegebenen „Verzeichnis der deutschen Amateurfunkstellen" (Stand Ende September 1968) zu finden. Nach Abzug der Angaben über 1100 Zweitstandorte sind insgesamt 12 850 private Kurzwellenstationen im Bundesgebiet und West-Berlin aufgeführt, darunter 400 Clubstationen, 550 Lizenzen an Ausländer sowie 1070 C-Lizenzen. Letztere werden an Anwärter ausgegeben, die nur auf UKW Sprechfunk ausüben wollen und daher keine Morseprüfung abzulegen brauchen. Das Verzeichnis ist, wie bisher, dreiteilig nach Rufzeichen, Namen und Standort geordnet; es kostet 4.70 DM und kann bei den zuständigen Postämtern bestellt werden. Ausländische Interessenten wenden sich an das Posttechnische Zentralamt, Abt. III, 61 Darmstadt, Postfach 1180.

13,7 Millionen DM investiert der Norddeutsche Rundfunk im Jahre 1969, davon entfallen 6,5 auf den Bereich Technik des Fernsehens, 1,8 auf Bauvorhaben bei Sendern und 1,5 auf solche bei den Funkhäusern. Die Technik des Hörfunks ist nur mit 0,6 Millionen DM bedacht worden.

1,6 Milliarden DM betrug der Umsatz der IBM im Jahre 1967 im Bundesgebiet (+ 20 % gegenüber 1966). 1967 lag der Marktanteil der IBM hierzulande bei 57 % aller installierter und bei 65 % aller bestellten Anlagen. Siemens hatte 1967 etwa 11 % Marktanteil erreicht (Quelle: Electronic Trends/International, Nov. 1968, herausgegeben von der Electronic Industrie Association Washington D. C., USA).

Fakten

Eine Siemens-Datenverarbeitungsanlage 4004/45 bildet den Kern des Siemens-Datenverarbeitungszentrums Nord in Hannover, einem Dienstleistungsbetrieb, der jedermann offen steht. Ähnliche Siemens-Rechenzentren sind auch in den Hauptstädten von neun europäischen Ländern eingerichtet worden.

Neue Sender: Fernsehumsetzer Regen/Bayerischer Wald (5 W, Kanal 11, horizontale Polarisation, *Erstes Programm).* – UHF-Sender Hohes Lohr, Kr. Frankenberg (zur Versorgung von Teilen der Landkreise Frankenberg, Fritzlar-Homberg, Marburg, Kassel, Melsungen, Waldeck, Wolfhagen und Ziegenhain; insgesamt 95 000 Einwohner voll- und weitere 65 000 teilversorgt, Kanal 45, *Drittes Programm.* – Pfarrkirchen/Niederbayern (10/1 kW = 200 kW eff. Leistung des Bildsenders, Kanal 27, *Zweites Programm),* errichtet von Siemens im Auftrag der Deutschen Bundespost. Am gleichen Ort ist ein weiterer, ebenso starker Sender für das Dritte Programm im Bau; Sendebeginn in diesem Frühjahr.

Im ITT Worldwide Amateur Radio Club, New York, haben sich alle im Firmenverband der International Telephone & Telegraph Corp. tätigen Funkamateure zusammengeschlossen. Der Deutschen Sektion gehören 129 Amateure mit deutschen Lizenzen an, darunter auch zwei Pressestellenleiter: Reinhard Preuss, DJ 5 SR, Intermetall, Freiburg i. Br. und Egon Koch, DL 1 HM, SEL, Stuttgart; letzterer ist zugleich der Sekretär der deutschen Sektion, der Gerhard Sackewitz, DL 7 BY, vorsteht.

Gestern und Heute

Einen Vertrag über den Farbbildröhren-Vollschutz auf Versicherungsbasis propagiert die Fernseh-Servicegesellschaft mbH, Saarbrücken, seit einiger Zeit und möchte dabei den Fachhandel als Vermittler einschalten. Die rechtlichen – auch versicherungsrechtlichen – Probleme sind jedoch höchst kompliziert. Der Vertrag muß unmittelbar nach dem Ende der Garantiefrist beginnen und soll für fünf Jahre abgeschlossen werden. Folgende Monatsbeiträge sind vorgesehen: 48-cm-Farbbildröhre: 12 DM; 56-cm-Röhre: 13 DM; 63-cm-Röhre: 14.50 DM. Wird keine Leistung in Anspruch genommen, d. h. wird während der fünfjährigen Vertragsdauer keine neue Farbbildröhre benötigt, so zahlt die Fernseh-Service GmbH 40 % der Beiträge zurück. Die Auswechselkosten gehen zu Lasten des Gerätebesitzers, es besteht also nur Anspruch auf Lieferung der neuen Farbröhre. Die verbrauchte Röhre geht in den Besitz des Versicherungsträgers über.

Intelsat III, Ersatz für den gleichnamigen, am 19. Oktober des Vorjahres wegen eines Raketenfehlers nicht auf die Bahn gebrachten Nachrichtensatelliten, wurde am 18. Dezember planmäßig gestartet; er nahm zuerst eine stark elliptische Umlaufbahn ein. Am 27. Dezember erfolgte die Einsteuerung auf die Kreisbahn mit 35 800 km Erdabstand; der Satellit steht scheinbar still über dem Schnittpunkt des 6. Längengrades West und dem Äquator. Inzwischen hat die Bundespost-Bodenstation Raisting mit Einmeßarbeiten begonnen und wird nach und nach den Fernsprech- und Telexverkehr sowie die gelegentlichen Fernsehübertragungen zwischen Nordamerika und Europa von Early Bird und Intelsat II auf den neuen Typ überleiten, dessen Kapazität mit 1000 Ferngesprächen wesentlich höher ist als die der beiden Vorläufer. Die effektive Strahlungsleistung des Bordsenders beträgt 300 W. Es werden noch drei weitere Intelsat-III-Satelliten fixiert werden: über dem Pazifik (174° Ost, etwa am 1. Februar), über dem Atlantik bei 36° West (Anfang Mai) und über dem Indischen Ozean bei 62,5° Ost (Juli). Im Juli wird auch Raisting II fertig sein und den Satelliten-Dienst nach dem Mittleren und Fernen Osten aufnehmen.

Morgen

Die Fußball-Weltmeisterschaften 1970 finden bekanntlich in Mexiko statt. Die Exklusivrechte für die Fernsehübertragung sind vom Internationalen Fußballverband (Fifa) für etwa 6,75 Millionen DM an den mexikanischen Geschäftsmann Emilio Azcárraga verkauft worden. Mit ihm müssen sich die Fernsehorganisationen der ganzen Welt arrangieren, soweit sie an der Übernahme von Übertragungen interessiert sind. Die Familie Azcárraga betreibt nicht nur das größte mexikanische Fernsehunternehmen Telesistéma mit 26 Großsendern in allen Teilen des Landes, sondern ist auch der bedeutendste Hersteller von Fernseh- und Rundfunkgeräten und an weiteren Industrien Mexikos beteiligt (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 13, S. 405).

Die 3. Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung (Consumer Electronics Show) in New York wird diesmal vom 15. bis 18. Juni abgehalten werden, wiederum im New York Hilton und im Hotel Americana. Diese nur dem Fachpublikum zugängliche Ausstellung hatte sich nach zögerndem Beginn im Jahre 1967 zu einem beträchtlichen Erfolg im vergangenen Jahr ausgewachsen und 158 in- und ausländische Firmen angezogen. Vor allem die Japaner benutzten die letzte Consumer Electronics Show zur Präsentation von interessanten Neuheiten. Einige bundesdeutsche Fabriken hatten ebenfalls ausgestellt, alle aber waren mit Beobachtern vertreten gewesen. Die Voranmeldungen für die diesjährige Veranstaltung lassen erkennen, daß der verfügbare Platz restlos belegt sein wird.

funkschau elektronik express

Blick in die Wirtschaft

In diesem Beitrag berichten wir über die neueste Entwicklung bei Kuba/Imperial. In Wolfenbüttel und Braunschweig stehen heute durchrationalisierte Produktionsstätten. Aber es kommt darauf an, das Vertrauen des Marktes zurückzugewinnen. Sie finden den Bericht am Schluß des Heftes auf Seite 59.

Männer

Direktor Karl Plümke, Siemens AG, München, wurde zum neuen Vorsitzenden der Fachabteilung 23 – schwachstromtechnische Bauelemente – im ZVEI gewählt. Er löst Dr. Eugen Sasse ab, der nach zwanzigjähriger Arbeit nicht mehr für das Amt des Vorsitzenden kandidiert hatte.

Friedrich Siehler, einer der aktivsten Fachhändler Hamburgs und als Vorsitzender des Union-Ringes und Vorstandsmitglied der Einkaufsgenossenschaft der Funkberater auch auf Bundesebene bekannt, ist am 20. Dezember 60 Jahre geworden. Siehler unterhält heute in Hamburg vier große Fachgeschäfte; er ist auch Mitglied des Plenums der Hamburger Handelskammer.

Dr. Hans Bühler, Vorsitzender des Vorstandes von AEG-Telefunken, dessen 65. Geburtstag wir in Heft 24/1968, S. 747, meldeten, wurde vom Bundespräsidenten mit dem Großen Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland ausgezeichnet.

Hans Rutz, seit 1962 Pressereferent der Deutschen Grammophon Ges. mbH und vorher – seit 1958 – Produktionsleiter für klassische Musik in der DGG, hat am 1. Januar die Leitung der *Archiv-Produktion* übernommen. Seine Nachfolge in der Pressearbeit trat **Dorothee Koehler** an; sie betreute in den vergangenen sieben Jahren die Internationale Auswertung des Repertoires der DGG.

Arthur Mehlis, ehemaliges stellvertretendes Vorstandsmitglied der Standard Elektrik Lorenz AG und Ehrensenator der Technischen Hochschule Stuttgart, erhielt im Dezember die Philipp-Reis-Plakette für hervorragende Leistungen im Fernmeldewesen aus den Händen von Bundespostminister Dr. Dollinger. Arthur Mehlis' Verdienste liegen vornehmlich auf dem Gebiet der Fernsprech-Landesfernwahl. Mehlis blickt auf eine außergewöhnliche Karriere zurück, die ihn vom Labortechniker bis in den Vorstand führte; der heute 70jährige widmet sich noch immer seiner beratenden Tätigkeit im Ausbildungs- und Nachwuchswesen, u. a. steht er der Meisterprüfungskommission der Industrie- und Handelskammer in Stuttgart vor. 1968 verlieh ihm das Deutsche Museum die Oskar-von-Miller-Plakette für seine Mitarbeit an der neuen Museumsabteilung Nachrichtentechnik.

Dipl.-Kaufmann Siegfried Grammel, Pforzheim, Generalbevollmächtigter der Standard Elektrik Lorenz AG, leitet seit einigen Monaten den Geschäftsbereich Rundfunk, Fernsehen, Phono der SEL.

neue technik

Neue Verzögerungsleitungen

Unter den Typenbezeichnungen VL 10 und 11 bringt AEG-Telefunken zwei neue Ultraschall-Verzögerungsleitungen für Farbfernsehgeräte heraus. Bei ihnen verläuft die Ultraschall-Welle nicht in gerader Linie vom Eingangs- zum Ausgangswandler, wie dies bei dem stabförmigen Typ VL 1 der Fall ist, sondern sie wird an den Grenzflächen des Glaskörpers dreimal reflektiert.

Der Vorteil dieser neuen Ausführung ist eine für den Einbau im Gerät sehr zweckmäßige Bauform mit den Abmessungen von etwa 50 mm × 50 mm × 18 mm. Der Einbau kann daher auf einer Schmalseite stehend erfolgen. Außerdem verringert sich das Volumen des Glasquaders, wodurch die Leitung leicht wird. Sie kann durch Schleifen der Reflexionsflächen des Glaskörpers exakt auf die gewünschte Laufzeit gebracht werden. Mit Rücksicht auf kleine Echostörungen und eine möglichst hohe Klima- und Feuchtigkeitsbeständigkeit wird der Glasquader in ein Kunststoffgehäuse eingegossen.

Der Typ VL 11 enthält zusätzlich zu dem Laufzeitkörper mit den Ultraschallwandlern noch einen Anpassungstransformator 4 : 1 im Eingang und einen Bifilar-Ausgangsübertrager. Die Spulen sind so vorabgeglichen, daß sich die richtige Laufzeit und eine gute Durchlaßkurve ergibt.

IS für Uhren

Die monolithisch integrierte Schaltung TAA 780 von Intermetall dient zum spannungsstabilisierten Antrieb von elektrischen Uhrwerken mit aktivem, mechanischem Schwinger. Sie enthält eine aus aktiven Bauelementen bestehende Regelschaltung, die eine stabilisierte Spannung von 1,1 V liefert. Sie regelt Temperaturschwankungen von −20 bis + 60 °C aus. Die integrierte Schaltung ist in einem Kunststoffgehäuse mit den Abmessungen 5 mm × 2,2 mm (ohne Anschlüsse) untergebracht, und sie wiegt nur rund 0,02 p. Das Gehäuse ist sowohl mit abgewinkelten Anschlüssen – die Höhe beträgt dann 6,6 mm – als auch mit nicht abgewinkelten, sternförmigen vier Anschlüssen lieferbar.

Die Produktion dieser „Uhren-IS" wurde bereits im Januar aufgenommen. Die Firma Intermetall bezeichnet dieses neue Bauelement als Erfolg für die besonderen Bemühungen, integrierte Schaltungen speziell für die Erfordernisse des deutschen Marktes zu entwickeln.

Ein Muster aus der Nullserie einer Uhrenfabrik in Schwaben zeigte über mehrere Wochen eine ungewöhnliche Ganggenauigkeit.

Das FUNKSCHAU-Preisausschreiben

2. Aufgabe

In den beiden nachfolgenden Texten befindet sich je **ein** sachlich falsches Wort. Nennen Sie in der Lösung **nur** die zwei richtigen Wörter. Dem Heft 4 liegt eine vorgedruckte Karte zum Eintragen und Einsenden der Lösungen bei.

Verlängerte Tonfrequenz-Leitungen

Die an Hi-Fi-Verstärker heranführenden und von ihnen abgehenden Leitungen dürfen nicht beliebig verlängert werden, weil in Extremfällen Leistungsverluste auftreten oder Klangverfälschungen entstehen können.

Hierfür einige Beispiele:

Verlängert man niederohmige Lautsprecherleitungen wesentlich, dann beginnt der Kupferwiderstand der Adern eine Rolle zu spielen, er verzehrt einen Teil der Ausgangsleistung.

Verlängerte Leitungen von Kristallmikrofonen bewirken eine frequenzabhängige Dämpfung.

Überspielleitungen zwischen Tonbandgeräten sind gewöhnlich hochohmig. Verlängert man sie, so beschneidet die zusätzliche Adernkapazität mit zunehmender Länge die Höhen immer stärker.

Die Amateurfunk-C-Lizenz

Neben die Lizenzklassen A und B für Funkamateure, die sich nur durch die höchstzulässigen Anodenverlustleistungen in der Endstufe der Sender unterscheiden, ist seit März 1967 die Lizenzklasse C getreten. Sie beschränkt sich auf die UKW-Bänder, und zum Erlangen der Lizenz ist eine Morseprüfung erforderlich. Der UKW-Betrieb ist deshalb so reizvoll, weil man von hochgelegenen Standorten mit Batterie-Handfunkgeräten Entfernungen bis zu einigen hundert Kilometern überbrücken kann. Außerdem sind im Gegensatz zu den KW-Bereichen Viel-Element-Richtantennen realisierbar, die eine äußerst scharfe Bündelung und damit einen beträchtlichen Antennengewinn erzielen.

Die FUNKSCHAU ruft die Autoren: Im 1. Januar-Heft 1969 wurden die Bedingungen für diesen zweiten Wettbewerb veröffentlicht. Interessenten können auch einen Sonderdruck der Teilnahmebedingungen anfordern von der **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

Unsere Titelgeschichte

Problem Farbreinheit

Das Titelbild zeigt nicht etwa die Prüfung einer Farbbildröhre, wie sie beim Hersteller erforderlich ist, sondern einen ganz normalen Servicevorgang. In der Praxis hat sich herausgestellt, daß das Problem „Farbreinheit" wesentlich größer ist als die gefürchtete Konvergenzeinstellung. Zur kurzen Erläuterung: Farbreinheitsfehler stören beim Schwarzweißbild, größere Flächen des Bildschirmes sind rosa oder gelbgrün verfärbt. Die auch in der FUNKSCHAU bereits erläuterte Ursache liegt in der Verformung der Lochmaske durch ihre Erwärmung. Wenn auch dieses Problem größtenteils durch die Einführung neuartiger Methoden in der Maskenaufhängung (Permacolor) beseitigt ist, so ist eine grundsätzliche Einstellung der Farbreinheit in jedem Falle erforderlich.

Nach den Serviceanleitungen wird die Farbreinheitseinstellung im allgemeinen bei flächigem Rot vorgenommen. Bei dieser Voreinstellung sollte man im Service auch grundsätzlich bleiben. Anschließend jedoch sollte man die Landung der drei Strahlen grün, rot und blau bei einem weißflächigen Bild mit Hilfe eines 10- bis 20fach vergrößernden Meßmikroskopes beobachten. Ein derartiges Mikroskop muß eine seitlich angeflanschte Beleuchtungsquelle enthalten, so daß nicht nur die angeregten Leuchtpunkte erkennbar werden, sondern auch die nicht angeregten umgebenden Leuchtstoffe.

Auf diese Weise wird sichtbar, ob die drei Strahlen jeweils zentrisch landen. Dies ist besonders in den Ecken kritisch. Mit Hilfe des Meßmikroskopes läßt sich nun bei Weiß und entsprechender Anwärmzeit des Gerätes schnell und eindeutig durch Beobachten der Landung und Korrektur in allen vier Ecken sowie in der Bildmitte eine einwandfreie Farbreinheit einstellen, die auch über lange Zeit konstant bleibt. Die reine Einstellung nach dem Rot-Raster führt in vielen Fällen nicht zum gewünschten Erfolg.

Solche Meßmikroskope werden z. B. von Hahn & Kolb, Stuttgart, unter der Bezeichnung Meßmikroskop Typ 3914 mit Akkulux, von Philips unter der Bezeichnung Meßmikroskop 800/MLS sowie von Dr. F. A. Wöhler, Kassel, als Justiermikroskop für Farbfernsehempfänger vertrieben. Die Investition, die in der Größenordnung zwischen knapp 50 DM und 200 DM liegt, wird sich sehr schnell amortisieren, denn ein mit Hilfe dieses Mikroskopes eingestelltes Gerät wird über längere Zeit keinen Service hinsichtlich der Farbreinheit beanspruchen, ein Fall, der bei der großen Empfindlichkeit des Auges gegenüber Farbverfälschungen im Schwarzweißbild leider heute noch zur täglichen Arbeit des Fernsehtechnikers gehört. Wie das Titelbild zeigt, kann man natürlich außer dieser Farbreinheitskontrolle auch die Landung bei den entsprechenden Grund- und Mischfarben mit diesem Mikroskop kontrollieren. *J. Krause*

Digital-Uhr zum Selbstbau

1. Teil

Diese Bauanleitung stützt sich auf zahlreiche Veröffentlichungen von Schaltungen und Schaltungsvorschlägen der Industrie sowie in- und ausländischer Transistorenhersteller. Die Digital-Uhr enthält insgesamt sechs Ziffernanzeigeröhren für die Zeitablesung. Ihr Arbeitsprinzip läßt sich mit dem von elektronischen Rechenanlagen vergleichen. In fast 30 Flipflop-Stufen werden dabei die aus einem Taktgeber stammenden Normalimpulse ausgezählt.

Die Schaltung ist auf geäzten Platinen aufgebaut. Die Kosten des Gerätes liegen noch unter 200 DM *(Bild 1)*. Durch geringfügigen Umbau bzw. Erweiterung läßt sich die Grundschaltung auch als Rechner, Zeitnehmer, Stoppuhr oder Frequenzzähler verwenden.

Für das Verständnis der Arbeitsweise der Digital-Uhr ist es erforderlich, die Grundbegriffe der Digitalzählung sowie der entsprechenden Schaltungen zu kennen. Es sei hier auf die einschlägige Literatur darüber verwiesen (1, 2, 3, 4, 5), da diese Erläuterungen den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde. Der Verfasser beschränkt sich darauf, vor den Beschreibungen der einzelnen Stufen nur die wichtigsten Grundbegriffe zu erläutern.

Als Grundlage für das Zählen der Sekundenimpulse dient die Netzfrequenz von 50 Hz, die in einem besonderen Teiler mit Hilfe von sechs Multivibratorstufen auf die Taktfrequenz von 1 Hz ≙ 1 Sekunde heruntergeteilt wird. Die sich daran anschließenden Zählstufen müssen einmal bis 10 (Minuten-, Sekunden- und Stunden-Einer), ferner bis 6 (Minuten-Zehner, Sekunden-Zehner) und bis 2 (Stunden-Zehner) zählen. Sind also im Sekunden-Zähler (Einer) z. B. 9 s ausgezählt, so kippt diese Dekade beim Eintreffen des 10. Impulses wieder auf 0 zurück, wobei gleichzeitig ein Übertrag in den Sekunden-Zehner geliefert wird, der nun eine 1 anzeigt.

Sind 59 Sekunden gezählt, so liefern beim 60. Impuls sowohl die Sekunden-Einer- als auch die Sekunden-Zehner-Dekade einen Ausgangsimpuls, der die Minuten-Einer-Dekade um einen Schritt weiterschaltet und somit in der dritten Zählröhre von rechts eine Eins erscheint (Bild 1). Die Vorgänge wiederholen sich nun entsprechend bis zum Zeitpunkt 23 h 59 min 59 s.

Ist dieser erreicht, so wird beim nächsten eintreffenden Impuls durch eine besondere Schaltungsmaßnahme die gesamte Zähleinrichtung auf 00 h 00 min 00 s gestellt.

Die Schaltung

Bild 2 zeigt die Schaltung der verwendeten bistabilen Multivibratorstufe, die in allen Stufen der Digital-Uhr verwendet wird. Zur Erläuterung der Arbeitsweise geht man am besten vom binären Zustand „0" aus, d. h. der rechte Transistor T 2 ist leitend. An seiner Basis steht dann eine positive Spannung, die ihn voll durchsteuert. Durch den jetzt fließenden hohen Kollektorstrom fällt am Kollektorwiderstand R 2 fast die gesamte Betriebsspannung bis auf die sogenannte Kollektor-Rest- oder -Sättigungsspannung ab. Diese beträgt bei Epitaxialtransistoren je nach Art 0,1 bis 1,5 V. Dadurch überwiegt nun an der Basis von T 1 der negative Anteil, der über den Widerstand R 7 den Transistor sperrt. An seinem Kollektor liegt nun die gesamte Betriebsspannung, die wiederum über den Spannungsteiler R 5/R 9 die Durchsteuerung des Transistors T 2 noch verstärkt.

An der Buchse Ausgang liegt also eine Spannung von etwa 2 V (diese Spannung besteht im wesentlichen aus dem Spannungsabfall am Widerstand R 8). Von den Dioden ist nun nur die rechte Diode D 2 leitend, da sie anodenseitig positiv und katodenseitig weniger positiv vorgespannt ist. Demgegenüber ist die Diode D 1 gesperrt, da ihre Katode über den Widerstand R 3 an der vollen positiven Betriebsspannung liegt.

Gelangt nun an den Eingang ein negativer Impuls, so kann er nur an D 2 bzw. an T 2 wirksam werden. Er erscheint dann als positiver Impuls am Kollektor, gelangt über R 4/C 1 an die Basis des Transistors T 1 und öffnet ihn. Dieser Transistor wiederum liefert an seinen Kollektor einen negativen Impuls, der die Sperrung des Transistors T 2 noch beschleunigt.

Die gesamte Stufe hat also ihr Zustandsbild verändert, sie entspricht jetzt dem binären „L" (linker Transistor leitend). Beim nächsten Impuls wiederholt sich der gleiche Vorgang umgekehrt. Die Stufe besitzt also die zwei stabilen Zustände „0" und „L"; man kann mit ihr bis 2^n zählen, wobei n die Stufenzahl ist.

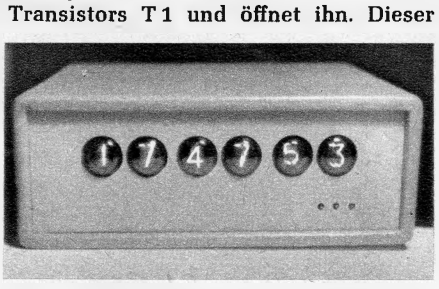


Bild 1. Gesamtansicht des fertigen Gerätes. Rechts sind die drei Schalter zur Eichung zu erkennen

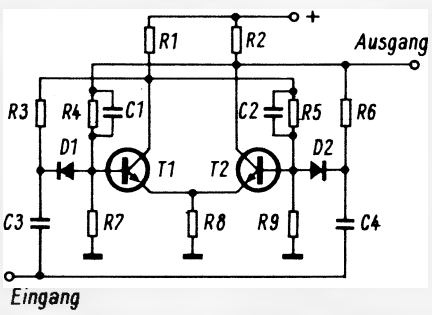


Bild 2. Schaltung des in allen Stufen verwendeten bistabilen Multivibrators

Stunden-, Minuten- Sekunden-Einer

Bild 3 zeigt die Gesamtschaltung der ersten drei Dekaden. Die Stufen mit den Transistoren T 1 bis T 8 sind mit den eben erläuterten identisch. Um nun bis 10 zählen zu können, brauchte man mindestens vier Stufen, denn $2^4 = 16$ und $2^3 = 8$. Bei der Anordnung von vier Stufen müssen jedoch sechs Zählerstellungen übersprungen werden.

Die Transistoren T 9 bis T 18 dienen als Treibertransistoren für die Ziffernanzeigeröhre ZM 1020. Diese Röhre besitzt eine Zündspannung von 160 V sowie eine Löschspannung von 120 V und benötigt einen Katodenstrom von etwa 1 mA, wodurch sie für diese Anwendung besonders gut geeignet erscheint. Soll also z. B. die Zahl 7 angezeigt werden, so würde der Transistor T 16 leiten.

Nun zur Decodierung: Der erste Flipflop trifft jeweils die Entscheidung: gerade Zahl – ungerade Zahl. Daher sind die Emitter aller Treibertransistoren, die eine ungerade Katodenzahl steuern an den linken Kollektor der ersten Flipflop-Stufe angeschlossen, diejenigen mit geraden Katodenzahlen an den rechten Kollektor der ersten Stufe.

Ferner sind die Basisanschlüsse der Treibertransistoren paarweise zusammengefaßt und zwar 0 mit 1, 2 mit 3, 4 mit 5 usw. Die weitere Decodierung erfolgt nun über die Basiswiderstände der Treibertransistoren, die zu den jeweils gesperrten Transistoren der Dekade führen.

Zum leichteren Verständnis, verdeutlicht man sich am besten die Zustände der einzelnen Stufen, wie dies in *Tabelle 1* zu sehen ist. Im Ruhezustand sind hier alle rechten Transistoren lei-

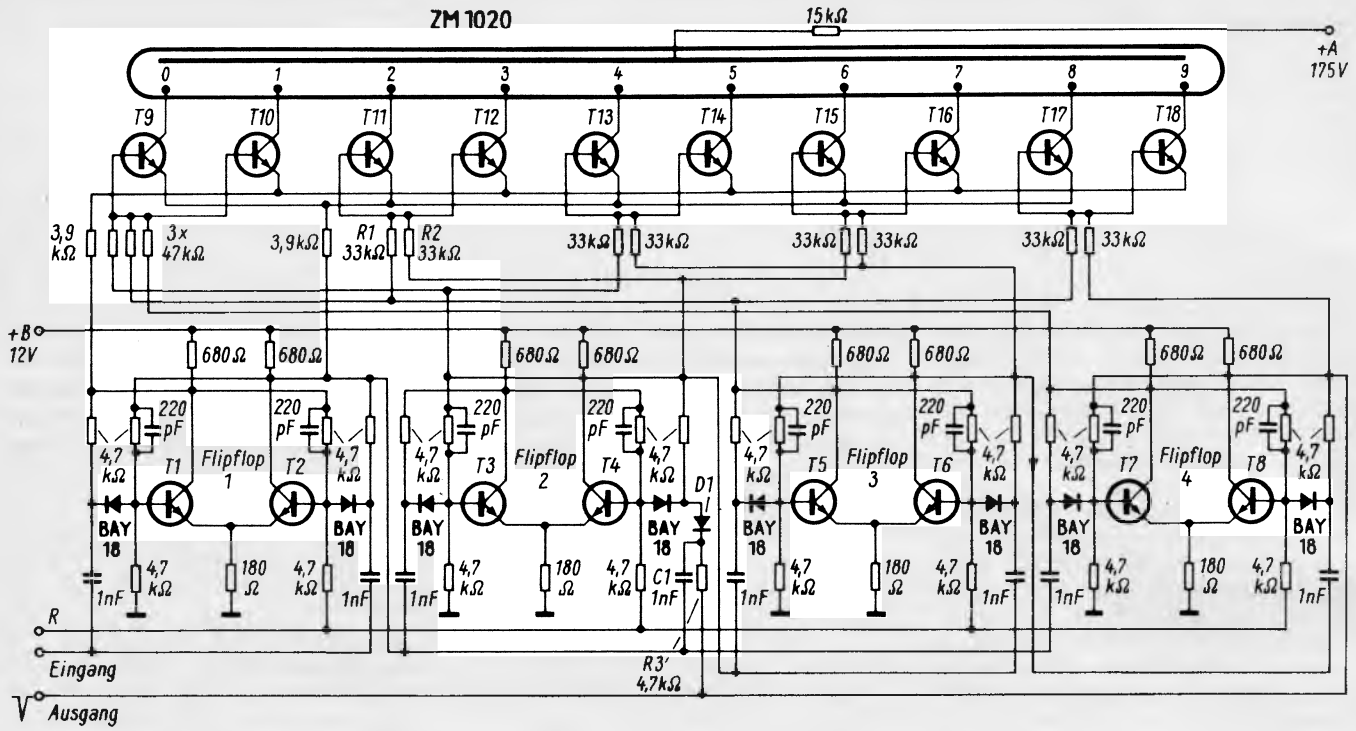


Bild 3. Schaltung des Stunden-, Minuten- und Sekunden-Einers

tend, und die Dekade hat den Zustand 0000. Beim Eintreffen des ersten Impulses kippt die erste Stufe, und es ergibt sich der Zustand L000. Beim zweiten Impuls kippt die erste Stufe wieder zurück, wobei sie unter Abgabe eines negativen Impulses die zweite Stufe auf L steuert. Die Dekade befindet sich nun in der Stellung 0L00. Soll diese herausgelesen werden (es müßte dann eine 2 angezeigt werden), so sieht man zunächst, daß der Transistor T 2 die Emitter aller „geraden" Treibertransistoren praktisch über den Emitterwiderstand von 180 Ω an Masse gelegt hat.

Tabelle 1. Schaltzustände der einzelnen Flipflop-Stufen (Zehner)

					Wertigkeit	Anzeige
Ausgangszustand	0	0	0	0	0	0
nach Impuls 1	L	0	0	0	1	1
nach Impuls 2	0	L	0	0	2	2
nach Impuls 3	L	L	0	0	3	3
nach Impuls 4	0	0	L	0	4	4
nach Impuls 5	L	0	L	0	5	5
nach Impuls 6	0	L	L	0	6	6
nach Impuls 7	L	L	L	0	7	7
nach Impuls 8	0	0	0	L	8	8
nach Impuls 9	L	0	0	L	9	9
	0	L	0	L	10	
	L	L	0	L	11	
	0	0	L	L	12	
	L	0	L	L	13	
	0	L	L	L	14	
	L	L	L	L	15	
Ausgangszustand	0	0	0	0	16 = 0	0

Weiterhin führt der Basiswiderstand R 1 des Transistors T 11 an den Kollektor des Transistors T 5 (+ 12 V) und der Basiswiderstand R 2 an den Kollektor des Transistors T 4 (+ 12 V). Durch diese beiden positiven Spannungen, die an der Basis des Transistors T 11 liegen, wird dieser Transistor leitend, und die Katoden-Anoden-Glimmstrecke 2 der Zählröhre kann zünden; die 2 leuchtet auf.

Entsprechend sind die anderen Treibertransistoren beschaltet. Der letzte Flipflop wird für die ersten acht Zustände nicht zur Decodierung herangezogen, da er erst ab neun seinen Zustand verändert. Die Dekade zählt nämlich von 0...9 rein binär, und erst beim Übergang von 9 auf 10 erfolgt die Rückstellung auf 0000.

Nach dem 9. Impuls ergibt sich der Zustand L00L. Beim Eintreffen eines weiteren Impulses folgt zunächst theoretisch 0L0L, der negative Ausgangsimpuls des Flipflop 1 stellt jedoch jetzt auch den letzten Flipflop auf 0, während er am Flipflop 2 wirkungslos bleibt, da der einzige steuerbare Eingang (rechts) über die Diode D 1 vom Kollektor T 8 gesperrt bleibt, der auf + 12 V liegt. So ergibt sich aus 0L0L zunächst 000L und dann 0000. Der Ausgangszustand ist wieder erreicht.

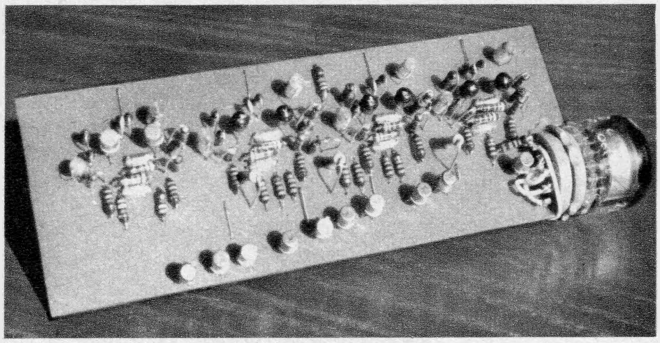
Die dazugehörige Platine für diese drei Dekaden ist in *Bild 4* und *5* zu sehen.

Rückstellung

Auf den Platinen ist nahe der Minus-Leiterbahn die Bahn für die Rückstellung R zu sehen. Hierfür liegen die rechten Basiswiderstände der Flipflops nicht an der Minusspannung bzw. an Masse, sondern sie sind „hochgelegt" und getrennt herausgeführt. Über diese Leitung erfolgt die Gesamtrückstellung der Digitaluhr.

Minuten- und Sekunden-Zehner

Bild 6 zeigt die Schaltung des Minuten- und Sekunden-Zehners. Da hierbei nur von 0...5 gezählt werden muß, genügen drei Stufen. Das Rückführen bzw. Überspringen der überzähligen zwei Zählstel-



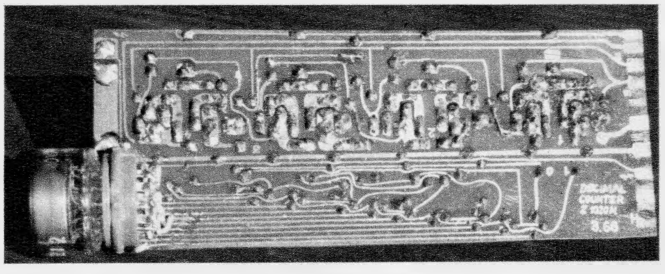


Bild 5. Verlauf der Leitungszüge der 10er-Dekade

Links: Bild 4. Blick auf die fertige Platine des Stunden-Einers

lungen geschieht vom Kollektor T 59 auf die Basis des Transistors T 58. Die Anordnung stellt sich also bereits nach sechs Impulsen wieder auf 000 zurück. (*Tabelle 2*).

Nach dem dritten Impuls ist der Zustand LL0 erreicht. Beim nächsten Impuls folgt dann theoretisch 00L. Gleichzeitig entsteht jedoch am Kollektor des Transistors T 59 ein negativer Impuls, der auf die Basis des Transistors T 58 gegeben wird und diesen Flipflop von der eben erreichten Stellung 0 wieder auf L stellt, womit der Zustand 0LL erreicht wird. Dann folgt LLL und schließlich 000 – die Stufe ist wieder im Ausgangszustand. An der Anzeigeröhre sind nur die Katoden 0...5 beschaltet. Die Anordnung der Bauelemente geht aus *Bild 7* und *8* hervor.

Stunden-Zehner

Bild 9 zeigt die Schaltung des Stunden-Zehners. Da nur von 0...2 gezählt wird, benötigt man nur zwei Flipflopstufen. Die überflüssige Zählstellung wird durch eine etwas schwierigere Rückführung übersprungen.

Insgesamt sind vier Zustände möglich: 00 L0 0L LL. Es ergibt sich nun zunächst die Schwierigkeit von 0L direkt auf 00 zurückzuspringen. Würde nämlich nur einfach die Stellung 0L übersprungen, also von L0 gleich auf LL geschaltet, so wäre der erste Flipflop stets in L-Stellung, was zur Folge hätte, daß er zweimal hintereinander nur ungerade Zahlen anzeigen würde. Es erschiene dann zunächst die 1 und dann die 2 mit der 1 zusammen!

Tabelle 2. Schaltzustände der einzelnen Flipflop-Stufen (Sechser)

				Wertigkeit	Anzeige
Ausgangszustand	0	0	0	0	0
nach Impuls 1	L	0	0	1	1
nach Impuls 2	0	L	0	2	2
nach Impuls 3	L	L	0	3	3
nach Impuls 4	0	0	L	4	
nach Impuls 5	L	0	L	5	
	0	L	L	6	4
	L	L	L	7	5
	0	0	0		

Daher ist eine Rückführung erforderlich, die diese Mängel nicht aufweist und sofort von 0L auf 00 schaltet. Hat der Zähler also den Zustand 0L („2" angezeigt), so schaltet beim nächsten eintreffenden Impuls die erste Stufe auf L. Dabei entsteht am *linken* Transistor ein negativer Impuls, der über den Kondensator C 1 auf die Basis des Transistors T 81 gelangt und die zweite Stufe von L auf 0 schaltet. Diese gibt nun ihrerseits einen negativen Impuls ab, der über C 2, D 1 und C 3 auf die Basis des Transistors T 79 gelangt und den kurz vorher erfolgten Kippvorgang im Flipflop 1 wieder rückgängig macht, indem sie ihn erneut auf 0 zurückkippt. Nach 0L folgt dann also 00.

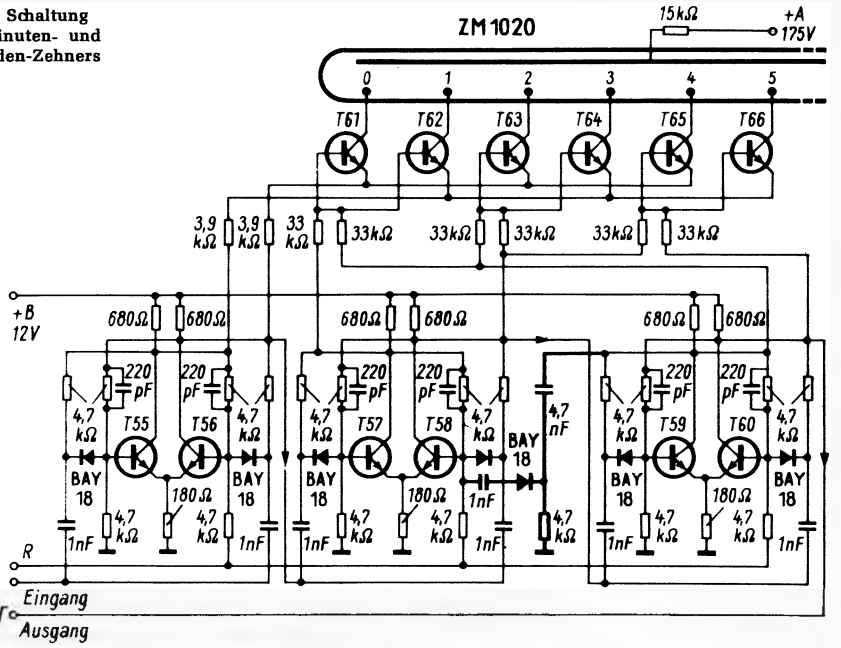
In den Anzeigeröhren sind nur die Katoden 0...2 beschaltet. Die Widerstandsmatrix ist hierbei sehr einfach, da nur zwei Entscheidungen zu treffen sind.

Tagessprung

Wenn man keine besonderen Vorkehrungen trifft, zählt die Uhr bis 29 h 59 min 59 s. Nun soll aber bereits nach der Stellung 23 h 59 min 59 s die Rückstellung auf 00 h 00 min 00 s geschehen. Hierzu ist es erforderlich eine sogenannte Gate-Schaltung (Tor-Schaltung) bzw. ein UND-Gatter vorzusehen.

Bild 10 zeigt eine normale UND-Schaltung. Die Eingänge der drei Dioden besitzen unterschiedliches Potential. Am Ausgang ergibt sich nur dann eine positive Spannung, wenn Eingang 1 *und* Eingang 2 *und* Eingang 3 gleichzeitig die

Bild 6. Schaltung des Minuten- und Sekunden-Zehners



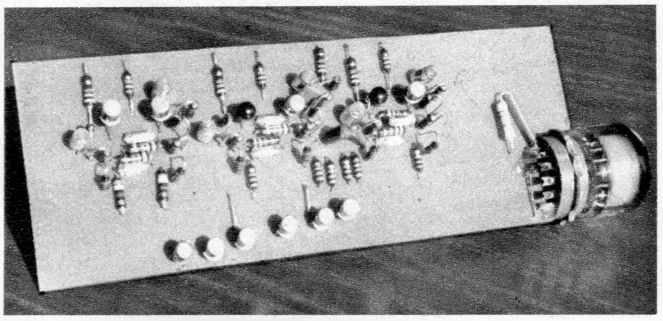


Bild 7. Blick auf die fertige Platine des Minuten-Zehners

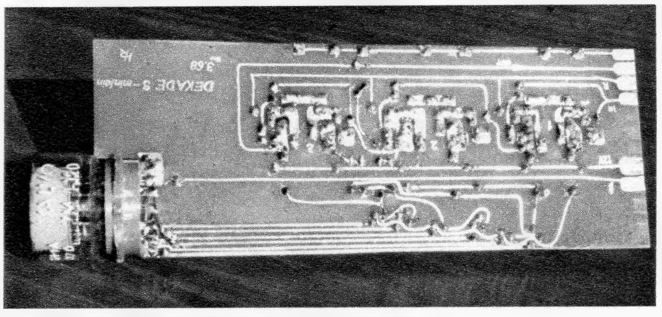
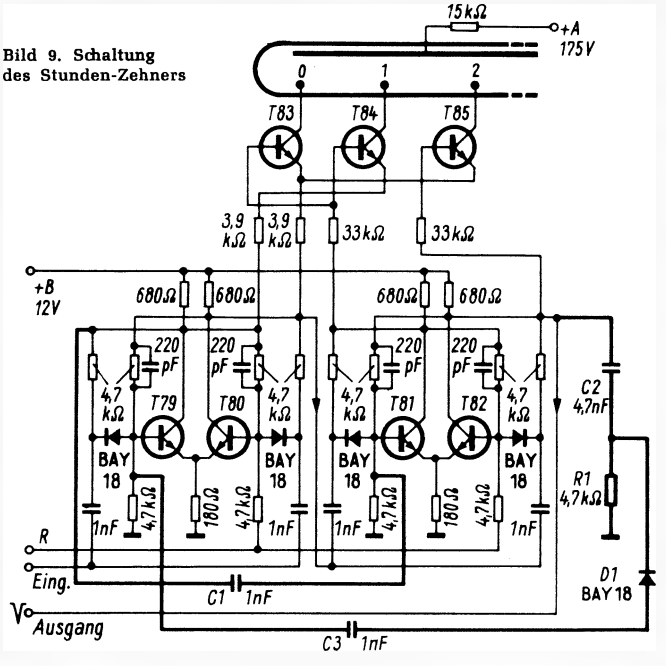


Bild 8. Verlauf der Leitungszüge der 6er-Dekade

Bild 9. Schaltung des Stunden-Zehners



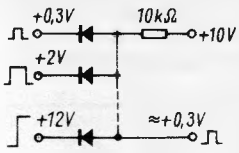


Bild 10. Prinzipdarstellung der verwendeten UND-Schaltung

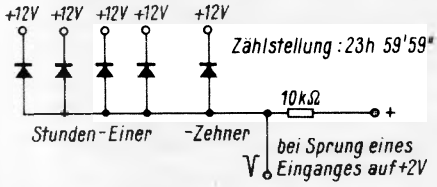


Bild 11. Spannungsbild für den Zustand 23 h 59 min 59 s. Beim Übergang auf 24 Uhr wechselt die Spannung eines Diodentores von + 12 V auf + 2 V, so daß auch die Gesamtausgangsspannung diesen Verlauf nimmt und ein negativer Spannungssprung entsteht, der über den Transistor T 86 (Bild 12) die Dekaden auf 0 stellt

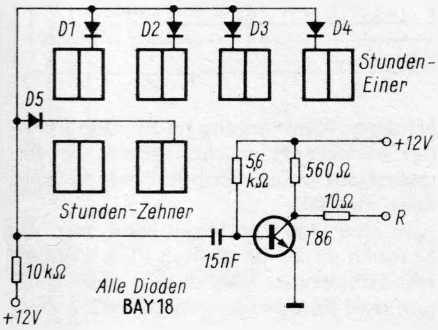


Bild 12. Schaltung für den Tagessprung

gleiche Spannung führen. Die Höhe des Ausgangssignales ist dann gleich der Höhe des kleinsten positiven Signales und seine zeitliche Dauer gleich der des kürzesten Eingangssignales.

Bild 11 zeigt das Prinzip des Tagessprunges. Die vier linken Dioden des Stunden-Einers liegen auf + 12 V. Ferner liegt auch die rechte Diode, die zum Stunden-Zehner führt ebenfalls auf + 12 V (zum Zeitpunkt 23 h, 59 min 59 s). Am Ausgang steht nun eine Spannung von + 12 V. Kommt jetzt aus dem Minuten-Zehner der Übertragsimpuls in den Stunden-Einer, so springt das Potential an den linken drei Dioden von 12 V auf etwa 2 V, d. h. ein negativer Impuls wird frei. Da gleichzeitig der Ausgang der UND-Schaltung von + 12 V auf + 2 V springt, entsteht auch dort dieser negative Impuls. Dieser wird nun zur Rückstellung benutzt.

Die praktische Ausführung zeigt das Blockschaltbild *(Bild 12)*. Springt der Stunden-Einer von 3 h auf 4 h und ist gleichzeitig der Stunden-Zehner auf 2 (D 5), so erscheinen an den Katoden der Dioden D 1, D 2 und D 3 statt + 12 V jetzt + 2 V (Zustand 00L0 nach LL00). Dieser negative Impuls kommt nun über den 15-nF-Kondensator auf die Basis des Transistors T 86. Dieser Transistor war bisher durch den 5,6-kΩ-Widerstand in seiner Basisleitung leitend und legte so die R-Leitung an Masse. Nun wird er durch den negativen Impuls gesperrt; er gibt am Kollektor einen positiven Impuls ab. Alle Dekaden stellen sich auf 0, da die rechten Transistoren leitend werden.

In der Kollektorleitung des Transistors T 86 liegt noch ein Widerstand von 10 Ω. Durch ihn ergibt sich ein Spannungsabfall von etwa 0,3 V, so daß beim Anlegen der Netzspannung an das Gerät automatisch alle Anzeigeröhren 0 zeigen.

(Fortsetzung folgt)

Literatur

[1] *Klein, P.:* Zahlensysteme und Codierung. ELEKTRONIK 1967, Heft 3, Seite 65.

[2] Siemens – Schaltbeispiele für Halbleiterbauelemente, Bände 1962–1968.

[3] Digital Logic Handbook der Digital Equipment GmbH, Köln. Seite 184 ff. „General Purpose Clocks".

[4] Intermetall-Schaltbeispiele.

[5] *Stubbe, H.:* Eine Lektion Digital-Elektronik. FUNKSCHAU 1968, Heft 20, Seite 619, und Heft 21, Seite 661.

Frequenzmodulierter Multivibrator als Wobbler

Wichtiger Bestandteil des Generators ist ein astabiler Multivibrator, dessen Frequenz sich im Rhythmus der angelegten variablen Signalspannung ändert. Vom gewöhnlichen Multivibrator unterscheidet er sich lediglich dadurch, daß er anstatt der Basiswiderstände zwei Transistoren enthält, die als Stromquelle wirken. Die Stromstärke wird durch die Signalspannung beeinflußt, dadurch bestimmt man dann die Entladungszeit des Kondensators bzw. die Frequenz. Bei kleiner Amplitude der Signalspannung ΔU ist die Frequenzabweichung vom Mittelwert durch $\Delta f = -k\Delta U$ gegeben. Die Spannung ΔU kann nun eine beliebige Zeitfunktion sein.

Die vom Multivibrator erzeugten Impulse umfassen neben der Grundfrequenz auch die unerwünschten höheren harmonischen Schwingungen. Sie werden durch einen Bandpaß bestimmt, der so breit ist, daß die Grundschwingung von $f_0 - \Delta f$ bis $f_0 + \Delta f$ durchgelassen wird; er ist aber gleichzeitig eng genug, um die höheren Harmonischen zu sperren. Als Filter dienen zwei kapazitätsgekoppelte Kreise *(Bild 1)*.

Der Frequenzverlauf eines solchen Filters beschreibt eine charakteristische sattelförmige Kurve *(Bild 2)*. Das bedeutet, daß nicht alle Frequenzen gleich gut übertragen werden. Daher ist eine negative Rückkopplung erforderlich, die diese Änderung kompensiert und die Amplitude konstant hält. Die Ausgangsspannung des Verstärkers ist also niedriger als sie ohne diese Gegenkopplung wäre. Zum Regeln dient der Transistor T 6, der an den Transistor T 3 eine niedrigere Speisespannung abgibt. Dadurch wird die Amplitude der Impulse kleiner und gleichzeitig konstanter.

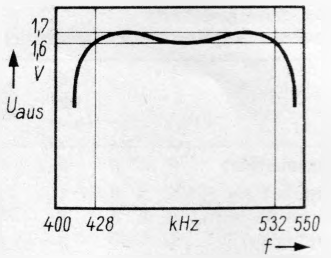


Bild 2. Frequenzabhängigkeit der Ausgangsspannung

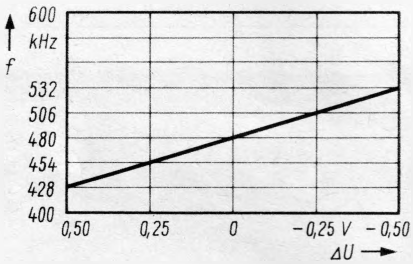


Bild 3. Abhängigkeit der Frequenz von der Signalspannung ΔU

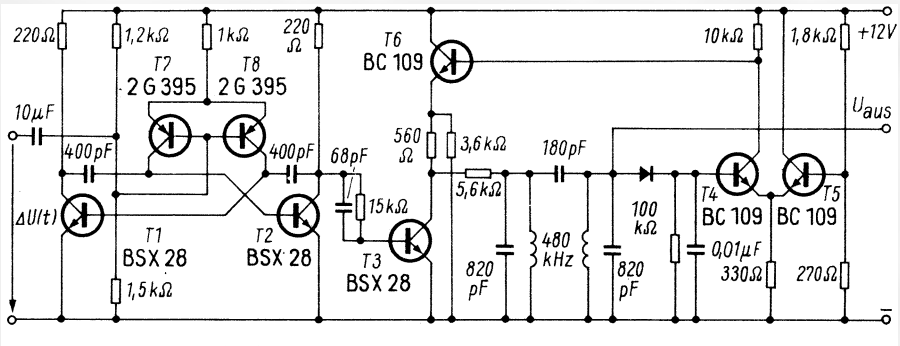


Bild 1. Gesamtschaltung des frequenzmodulierbaren Multivibrators

Die Schaltung in Bild 1 ist für die Frequenz von $f_0 = 480$ kHz ausgelegt. Die Grundfrequenz läßt sich linear von 428 bis 532 kHz beeinflussen *(Bild 3)*. Die maximale Änderung der Ausgangsspannung bei einer Bandbreite von $B = 2 \cdot \Delta f = 104$ kHz beträgt ± 2 %. Sieht man für den Wobbler eine kleinere Bandbreite vor, so wird die Ausgangsspannung noch konstanter. Es ist zweckmäßig, dem Generator einen Verstärker nachzuschalten. – Das Gerät wurde im Laboratorium der Elektrotechnischen Fakultät in Ljubljana konstruiert.

Dusan Kodek

Ein Tonabnehmersystem mit fotoelektronischem Wandler

Auf der Düsseldorfer Hi-Fi-Ausstellung im August 1968 stellte die japanische Firma Toshiba ein neuartiges fotoelektronisches Tonabnehmersystem vor, das nicht mehr nach dem Prinzip des Generators arbeitet, sondern ein Ventil für einen durch Lichtstrahl dargestellten Energiefluß ist. Im Bericht über die hifi '68 (FUNKSCHAU 1968, Heft 19, Seite 583) sind wir bereits knapp auf diese Entwicklung eingegangen. Nachstehend folgt eine ausführliche Erläuterung der neuartigen Konstruktion.

Die Abtasteigenschaften eines Tonabnehmersystems werden im wesentlichen durch seine effektive Masse, die Nadelnachgiebigkeit (Compliance), den Übertragungsfaktor und die Linearität seiner Wandlerelemente bestimmt.

Die effektive Masse ist oberhalb der Resonanzfrequenz $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{M \cdot C}}$ (M = effektive Masse; C = Compliance) bestimmend für die notwendige Auflagekraft des Systems. Außerdem ist die effektive Masse ein maßgebender Faktor für die obere Grenzfrequenz. Die Compliance bestimmt das notwendige Auflagegewicht für die Wiedergabe der tiefen Töne unterhalb der Resonanzfrequenz. Für ein einwandfreies Abtasten bei möglichst geringem Auflagedruck, den man wegen der Platten- und Nadelschonung anstrebt, sind ein hoher Wert für C und eine möglichst geringe effektive Masse notwendig. Da herkömmliche Tonabnehmersysteme Generatoren darstellen, die die mechanische Energie der Nadelbewegung in elektrische Energie umsetzen, ist bei ihnen mit einer Masseverringerung auch immer eine Verkleinerung der Ausgangsspannung verbunden. Hochwertige magnetische Systeme besitzen darum zumeist einen Übertragungsfaktor, der bei oder unter 1 mVs/cm liegt und im Interesse eines ausreichenden Fremdspannungsabstandes kaum noch unterschritten werden kann.

Durch elliptisch angeschliffene Nadeln vermeidet man weitgehend Nichtlinearitäten, die durch die unterschiedliche Geometrie von Schneidstichel und Abtastnadel entstehen können. Das erfordert aber wieder niedrigere Auflagekräfte wegen der damit verbundenen höheren Drücke auf die Rillenflanken der Schallplatten. Um Nichtlinearitäten innerhalb des eigentlichen Wandlersystems zu vermeiden, dürfen dort zumeist auch keine großen Amplituden auftreten, was wiederum die Ausgangsspannungen nach oben begrenzt.

Eine eindeutige Verbesserung der Verhältnisse erzielt man nun dadurch, daß man die Nadelbewegung nicht mehr unmittelbar zur Elektrizitätserzeugung, sondern nur zur Steuerung eines Energieflusses benutzt. Solche Tonabnehmersysteme sind z. B. mit veränderlichen gleichstromdurchflossenen Widerständen versehen, die durch die Nadelbewegungen gesteuert werden [1].

Eine von den bisherigen Prinzipien abweichende Lösung hat die japanische Firma Toshiba entwickelt. Dieses fotoelektronisch wandelnde System zeichnet sich nicht nur durch seinen einfachen robusten Aufbau, sondern auch durch sehr geringe Verzerrungen und die in den folgenden Abschnitten erläuterten Eigenschaften aus.

Das Prinzip des Wandlers zeigt *Bild 1*. Die Nadel ist wie bei anderen Tonabnehmern auch durch einen von einer Gummi- bzw. Kunststoffhalterung getragenen Nadelträger mit dem eigentlichen Wandlermechanismus verbunden. Die Gummihalterung stellt den für die Nadelnachgiebigkeit und die Dämpfung maßgebenden viskosen Widerstand dar. Das Besondere ist das sehr leichte mit zwei Schlitzen versehene Duralplättchen, der sogenannte *Schatter*. Dieser bildet das eigentliche Steuerorgan, das den durch die Öffnungen fallenden Lichtstrom einer gleichstromgespeisten Niedervolt-Kleinstglühlampe durch Verschieben gegenüber einem feststehenden, ebenfalls mit Schlitzen versehenen Schirm steuert. Man erkennt, daß durch die Neigung der Schlitze von 45° zur Senkrechten und dadurch, daß die Schlitze des Schatters länger als die des Schirmes sind, die Signaltrennung der ebenfalls unter 45° geschnittenen Stereokanäle erfolgt, d. h. eine Lichtstromänderung wird nur durch Verengen bzw. Verbreitern des zugehörigen Schlitzes erreicht. Der Lichtstrom wird unmittelbar hinter dem feststehenden Schirm zur Steuerung des dieser Blende zugeordneten Fototransistors verwendet. Beide Fototransistoren haben eine stark bündelnde Optik, so daß nur der jeweils für sie bestimmte Lichtanteil eine Steuerwirkung ausüben kann.

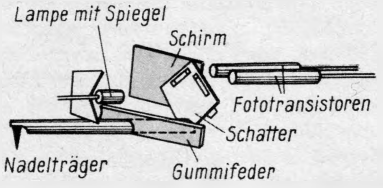


Bild 1. Prinzip des fotoelektronischen Tonabnehmersystems von Toshiba

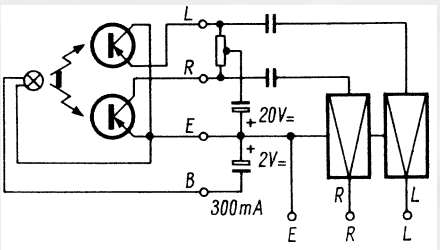


Bild 2. Blockschaltung des Systems (L = Linkskanal, R = Rechtskanal, E = Erdpunkt, B = Beleuchtung, d. h. die Lampenspannung)

Die Speisung der Lampe, für die eine Lebensdauer von 10 000 Brennstunden angegeben wird, erfolgt durch eine stabilisierte Gleichspannung von 2 V. Ein hinter der Lampe angebrachter Spiegel lenkt den Lichtstrom auf den Schatter.

Die Stromversorgung der Lampe und die Verstärkung des Tonfrequenzsignals werden durch einen zusätzlichen Verstärkerteil, der in einem besonderen Gehäuse oder auch unterhalb des Plattenspielerchassis untergebracht wird, übernommen. Dieser Vorverstärker enthält auch die Vierpole zur Berücksichtigung der Platten-Schneidkennlinie und ist (u. a. mit FET-Transistoren) so aufgebaut, daß eine geringe Unsymmetrie des Wandlers durch Korrektur eines der Stereokanäle ausgeglichen werden kann.

Die beiden Fototransistoren werden aus einer sehr großen Fertigungsreihe paarig ausgesucht und sind in ihrem Betriebsbereich so linear, daß erstmalig für ein Tonabnehmersystem der Klirrfaktor für 1000 Hz unter 0,65 % liegt. Aus *Bild 2* geht die gesamte Anordnung der Elemente hervor.

Die Vorteile, die sich bei der beschriebenen Konstruktionsart ergeben, lassen sich am besten anhand der Daten abschätzen. Hier sei zunächst der hohe Übertragungsfaktor genannt; er beträgt

Technische Daten C-100 P

Übertragungsbereich:	20...40 000 Hz
Übersprechdämpfung bei 1 kHz:	32 dB
Übertragungsfaktor:	14,5 mVs/cm
Übertragungsfaktor hinter dem Vorverstärker:	40 mVs/cm
effektive Masse:	0,3 mg
Nadelnachgiebigkeit (Compliance):	30×10^{-6} cm/dyn
Mindestauflagekraft:	etwa 0,5 p
Gewicht des Systems:	11,5 g
Nadelspitze:	elliptisch mit den Radien 20,3 µm und 7,6 µm

Der Verfasser ist Consulting Engineer der Firma Toshiba mit Sitz in Düsseldorf.

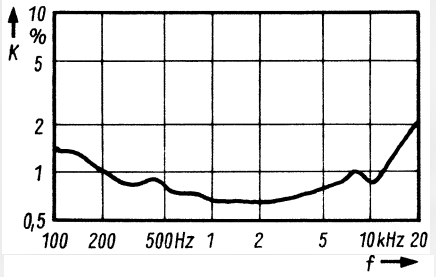


Bild 3. Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Frequenz

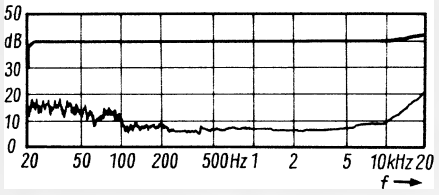


Bild 5. Frequenzgang (oben) und Übersprechen des fotoelektronischen Tonabnehmersystems zwischen 20 Hz und 20 000 Hz

mit 14,5 mVs/cm das mehr als Zehnfache anderer hochwertiger Tonabnehmersysteme. Hinter dem Vorverstärker beträgt der Übertragungsfaktor 40 mVs/cm, so daß der Anschluß an den Reserveeingang des Hi-Fi-Verstärkers erfolgen kann.

Wesentlicher noch als der Übertragungsfaktor erscheint der große lineare Frequenzumfang der Anordnung. Durch den leichten Schatter und einen speziellen rohrförmigen Nadelträger war es möglich, eine große Steifheit der mechanischen Übertragungselemente zu erreichen. Damit stieg die obere Grenzfrequenz bis auf 40 kHz. Die hohe Compliance von 30×10^{-6} cm/dyn in horizontaler und vertikaler Richtung wiederum erlaubt eine einwandfreie Abtastung bis herunter zu 20 Hz für Auflagekräfte von 1 p und darunter.

Da sich die Spalten des Schatters auch unter dem statischen Auflagedruck gegen die Spalte im Schirm verschieben, ist das System so konstruiert, daß die volle Übereinstimmung und damit der maximale Lichtstrom etwa bei einer Auflage-

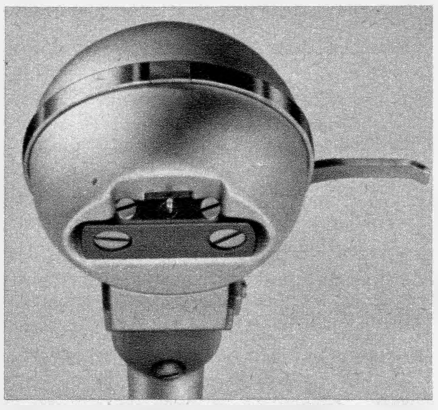


Bild 6. Das fotoelektronische System, schräg von unten aufgenommen.
Man erkennt, daß die Gummifeder noch einmal in einen besonders elastischen Ring um den Nadelträger und in die mit zwei Schrauben befestigte Halterung unterteilt ist. Mit den beiden größeren Schrauben ist das gesamte System (Nadelträger, Gummifeder, Schatter, Schirm) bis auf die Fototransistoren und die Lampe in der Kugel befestigt. Beim Nadelwechsel wird die ganze Einheit ausgetauscht

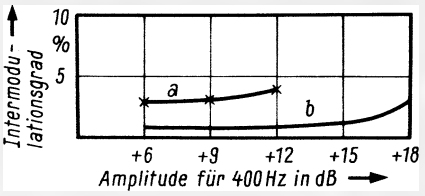


Bild 4. Intermodulationsgrad in Prozent für 400 Hz/4000 Hz für vertikale und horizontale Abtastung, bezogen auf eine Amplitude von 0 dB für 4000 Hz entsprechend $1{,}12 \times 10^{-3}$ cm

kraft von 3 p erreicht werden. Der durch die Auflagekraft bestimmte Ruhestrom der Fototransistoren ist durch ein ebenfalls im Vorverstärkergehäuse eingebautes Instrument meßbar und stellt ein Maß für das Auflagegewicht dar. Die Skala des Instrumentes trägt für die Werte von etwa 1,2...1,7 p ein grünes Feld, das den optimalen Bereich für das Abtasten normaler Schallplatten angibt. Jedoch ist bis herunter zu 0,5 p ein gutes Ergebnis beim Abspielen normal geschnittener Platten zu erwarten, wie sich experimentell und theoretisch zeigen läßt.

Die *Bilder 3, 4* und *5* zeigen die Kurven für den Klirrfaktor über der Frequenz, den Intermodulationsgrad und den Frequenzgang mit der Kurve des Störsignals auf dem Nachbarkanal. Aus Bild 5 geht hervor, daß die Übersprechdämpfung bei 1000 Hz 32 dB und im ganzen Bereich bis 20 kHz nicht unter 20 dB beträgt.

Bild 6 zeigt das System (das übrigens mit seinem nach EIA genormten Anschluß an viele handelsübliche Tonarme montiert werden kann) in der Ansicht schräg von unten. Die relativ große Kugel von 26 mm Durchmesser wird nur zu etwa einem Viertel von dem eigentlichen Tonabnehmersystem ausgefüllt. Ihre Größe ist durch die nötige Wärmeabführung der Glühlampe bedingt. Mit der Nadel werden nach deren Abnutzung auch Schatter und Blende ausgetauscht, wodurch sich eine einwandfreie Abdichtung und damit Schutz gegen Fremdlicht ergibt.

Literatur

[1] *Bergtold:* Moderne Schallplattentechnik. Franzis-Verlag, München 1959.

[2] *Meyer/Neumann:* Physikalische und Technische Akustik. Vieweg und Sohn, Braunschweig 1967.

[3] *J. G. Woodward:* Tracking Capability of Phonograph Pickups. Zeitschrift Audio, März 1967, S. 19 ff.

[4] Originalberichte der Firma Toshiba, Tokio.

Moderne Schallplattentechnik von Ing. Fritz Bergtold ist ein umfassendes Taschen-Lehrbuch und Nachschlagewerk der Schallplatten-Wiedergabe und Stereotechnik. Von der Schallplattenherstellung über die Schneidfrequenzgänge, die Abtasteinrichtung, die Entzerrer und Vorverstärker bis zum Stereo-Raumklang werden die wichtigsten Gesichtspunkte dieser Technik, die erzielten Fortschritte und die bestehenden Probleme aufgezeigt. Der Band ist in der 2. Auflage erschienen, umfaßt 264 Seiten, enthält 288 Bilder und kostet DM 9.80 (Franzis-Verlag, München).

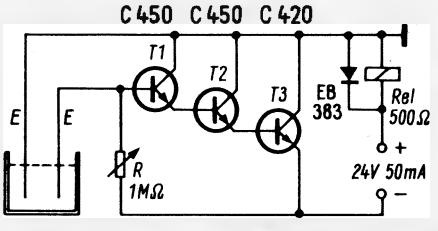
Widerstands-Grenzwertschalter

Bei Zweipunktreglern, die mit Widerstands-Meßfühlern arbeiten, soll bei einem definierten Widerstandswert ein Schalter oder ein Relais betätigt werden. Man kann solche Anordnungen als Widerstands-Grenzwertschalter bezeichnen. Sie werden z. B. zur Pegelanzeige von Flüssigkeiten oder für Zweipunkttemperaturregler mit NTC- oder PTC-Widerständen verwendet.

Eine sehr einfache Schaltung für eine solche Flüssigkeitsstandanzeige gibt SGS an. Dabei wird die hohe Langzeitkonstanz von Silizium-Planar-Transistoren ausgenutzt. Die *Schaltung* besteht aus einem Verstärker, der ein Relais am Ausgang betätigt. Dieses Relais kann beispielsweise das Ventil steuern, das den Flüssigkeitspegel konstant hält.

Der Verstärker besteht aus drei Transistoren in Darlington-Schaltung. Die beiden ersten besitzen eine sehr hohe Stromverstärkung bei kleinen Strömen. Am Ausgang liegt ein Schalttransistor für großen Kollektorstrom. Die Anordnung ergibt eine hohe Verstärkung bei großer Eingangsimpedanz und kleinen Emitterströmen. Die Diode dient als Löschdiode, um Induktionsspannungen beim Abschalten des Relais kurzzuschließen. Mit dem veränderlichen Widerstand R kann ein bestimmter Widerstandswert bzw. Flüssigkeitspegel eingestellt werden, bei dem das Relais anspricht. Der maximale Widerstandswert zwischen den beiden Elektroden EE beträgt 5 MΩ in einem Temperaturbereich von ± 50 °C. Die Schaltung wird aus einer erdfreien Betriebsspannungsquelle mit 24 V/50 mA versorgt. Li

(Nach: Industrielle Halbleiterschaltungen, SGS, Stuttgart, 1968.)



Schaltung für eine Flüssigkeitsstandanzeige

Bitte an unsere Leser

Telefonische Anfragen zu früher erschienenen Aufsätzen, nach Bezugsquellen für Spezialteile, technische Auskünfte od. ä. kann die Redaktion verständlicherweise nicht sofort beantworten. Solche Auskünfte sollen exakt sein, und sie erfordern Zeit zum Nachschlagen im Archiv. – Bitte richten Sie alle Anfragen schriftlich (doppeltes Briefporto erbeten) an die **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

Ing. Gerhard Heinrichs

Zweckmäßiger Service an UHF- und VHF-Tunern

1. Teil

Erfahrungsgemäß scheuen sich auch noch heute viele Techniker, Reparaturen an Tunern und Kanalwählern in der eigenen Werkstatt vorzunehmen. Dabei brauchen derartige Servicearbeiten nicht schwierig zu sein. Um die Scheu vor solchen Reparaturen zu nehmen, zeigt der folgende Beitrag, wie man Fehler in diesen Bauteilen verhältnismäßig leicht finden und beseitigen kann, wenn man einige Grundbegriffe kennt.

Sorgfältiges Arbeiten ist unbedingte Voraussetzung beim Reparieren von Tunern und Kanalwählern. Zum Ersetzen von schadhaften Einzelteilen sind möglichst Originalteile zu verwenden. Auch sollen die Längen der Anschlußdrähte und die Lage des neuen Einzelteiles denen des alten Teiles entsprechen. Beachtet man diese Hinweise, so erübrigt sich in den meisten Fällen ein Nachgleichen des Tuners, und auch seine ursprüngliche Empfindlichkeit bleibt erhalten. Ferner dürfen Bauteile und Drähte innerhalb der Schaltung weder in ihrer Lage verändert, noch verbogen werden, da sich hierdurch der Abgleich verschieben und die *Oszillator-Störstrahlung* wesentlich ansteigen könnte. Nach Abschluß der Reparaturarbeiten sind alle Abschirmteile, wie Wannen, Deckel und Röhrenabschirmungen, sorgfältig und fest aufzuschrauben.

Nach kurzer Einarbeitungszeit hat man die nötige Erfahrung gewonnen, um Tuner und Kanalwähler schnell und wirtschaftlich zu reparieren[1]). Besonders einfach gestaltet sich die Fehlersuche an Transistor-Tunern, wenn man die Arbeitsbedingungen der Transistoren kennt.

Spannungsverhältnisse an Transistoren

Transistoren lassen sich schnell und sicher in der Schaltung prüfen, indem man auf ihre Eigenschaften abgestimmte Meßmethoden anwendet. In erster Linie interessieren die prinzipiellen Spannungsverhältnisse an den Transistor-Elektroden. Dabei unterscheidet man zwischen pnp- und npn-Transistoren. Beim pnp-Transistor, der mit einem auf die Basis zeigenden Emitterpfeil dargestellt wird, ist der Kollektor immer negativ gegenüber dem Emitter; die Basisvorspannung beträgt dann etwa $-0{,}1$ V bis $-0{,}7$ V gegenüber dem Emitter. Dabei ist die Höhe der Betriebsgleichspannung des Transistors ohne jegliche Bedeutung. Beim npn-Transistor, dargestellt durch einen von der Basis abweisenden Emitterpfeil, ist der Kollektor – im Gegensatz zum pnp-Transistor – stets positiv gegenüber dem Emitter. Folglich ist die Basisvorspannung mit etwa + 0,1 V bis + 0,7 V positiv gegenüber dem Emitter. *Bild 1* und *2* zeigen die prinzipiellen Spannungsverhältnisse der beiden Transistorarten.

Für die Praxis ergeben sich – außer der unterschiedlichen Polarität, die beim Messen stets zu beachten ist – keine nennenswerten Unterschiede zwischen pnp- und npn-Transistoren. Bei fehlender Basisvorspannung – die Spannungsdifferenz zwischen Basis und Emitter beträgt dann 0 V – wird der Transistor gesperrt, und es fließt nur noch ein geringer Reststrom. Bei Spannungsunterschieden größer als 0,7 V fließt dagegen ein überhöhter Strom, der auf die Dauer den Transistor zerstören kann.

Zur Fehlerermittlung nutzen wir das Sperr- und Öffnungsverhalten des Transistors und messen grundsätzlich mit einem Röhrenvoltmeter. Dies ist wichtig, da übliche Vielfachinstrumente mit ihren geringen Eingangswiderständen zu erheblichen Fehlmessungen führen können; die Eigenwiderstände der Instrumente würden die Arbeitsweise der Transistoren empfindlich stören.

Fehlerermittlung in Transistor-Vor- und Mischstufen

UHF-Transistor-Tuner mit Leitungsresonatoren sind im Prinzip nach *Bild 3*, VHF-Tuner dagegen nach *Bild 4* aufgebaut. Die Abstimmung erfolgt induktiv mit Hilfe von Kurzschluß-Schiebern. Zur Fehlerermittlung in der Vorstufe legen wir das Röhrenvoltmeter an den Punkt A (in den Bildern 3 und 4 eingezeichnet, die Fehlerermittlung in der VHF-Mischstufe entspricht den Angaben für die Vorstufe) oder direkt an den Emitteranschluß des Transistors. Am Punkt A steht eine Gleichspannung von etwa 12...14 V, am Emitter dagegen eine solche von etwa 8...10 V.

Links: Bild 1. Spannungsverhältnisse am pnp-Transistor

Rechts: Bild 2. Im Gegensatz zum pnp-Transistor ist der Kollektor des npn-Transistors stets positiv gegenüber dem Emitter

Zum Prüfen des UHF- oder VHF-Vorstufentransistors T 1 oder des VHF-Mischtransistors T 2 verbinden wir jeweils die Basis mit dem Emitter, so daß der Transistor gesperrt wird. Damit wird der Spannungsabfall über die dem Transistor vorgeschalteten Widerstände (R 27 in Bild 3, R 122 und R 124 in Bild 4) kleiner, und das Röhrenvoltmeter zeigt eine höhere Gleichspannung an. Ferner läßt sich der Verstärkungsfaktor überschlägig prüfen, indem man dem Basisteilerwiderstand (R 23 in Bild 3, R 102 und R 105 in Bild 4) einen Widerstand gleichen Wertes parallelschaltet, er soll dabei von der Basis nach Masse liegen; das ist besonders in der Vorstufe zu beachten. Wegen der nun größeren Basisvorspannung fließt ein höherer Strom durch den Transistor, und die Gleichspannung am Punkt A oder am Emitter des zu prüfenden Transistors sinkt auf annähernd die Hälfte ihres ursprünglichen Wertes ab.

Bei schadhaftem Transistor sind keine oder nur sehr geringe Spannungsänderungen feststellbar. Ferner achte man bei diesen Messungen auf schadhafte Basis- oder Emitterwiderstände, da in diesen Fällen keine oder fehlerhafte

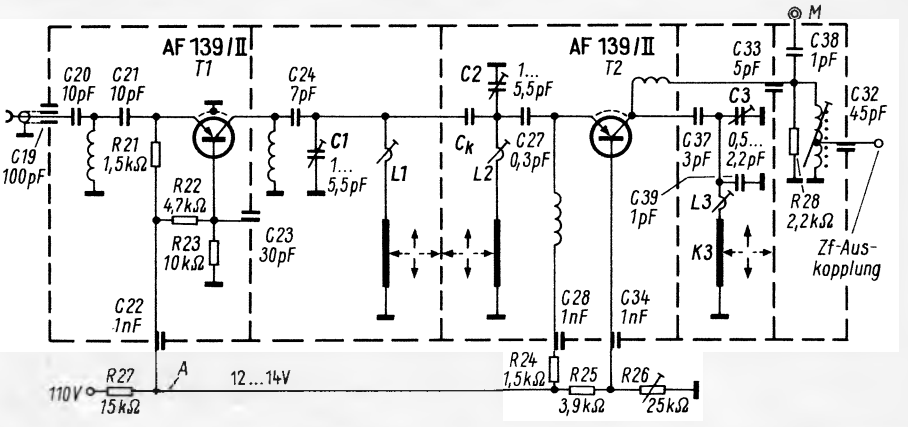


Bild 3. Schaltung von UHF-Tunern mit Transistoren. Die Abstimmung geschieht durch veränderliche Leitungsresonatoren, die durch Pfeile angedeutet sind

[1]) Vgl. auch *Heinrichs*: Fernseh-Service praktisch und rationell, Franzis-Verlag.

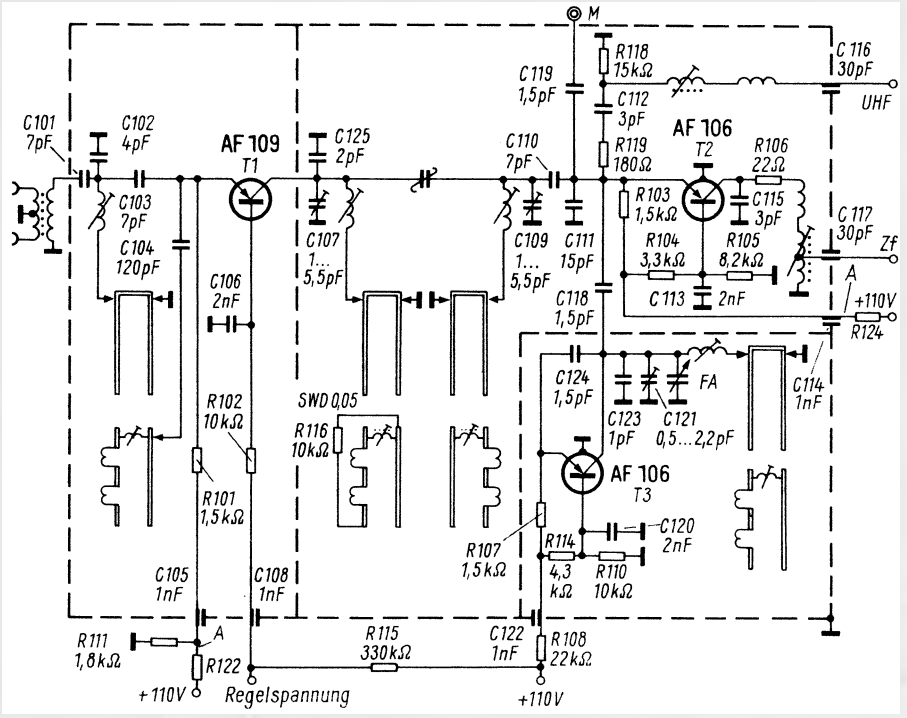


Bild 4. Schaltung eines mit Transistoren bestückten VHF-Kanalwählers

Spannungen am Transistor anliegen. Bei unterbrochenem Kollektorzweig sind keinerlei Spannungsänderungen feststellbar.

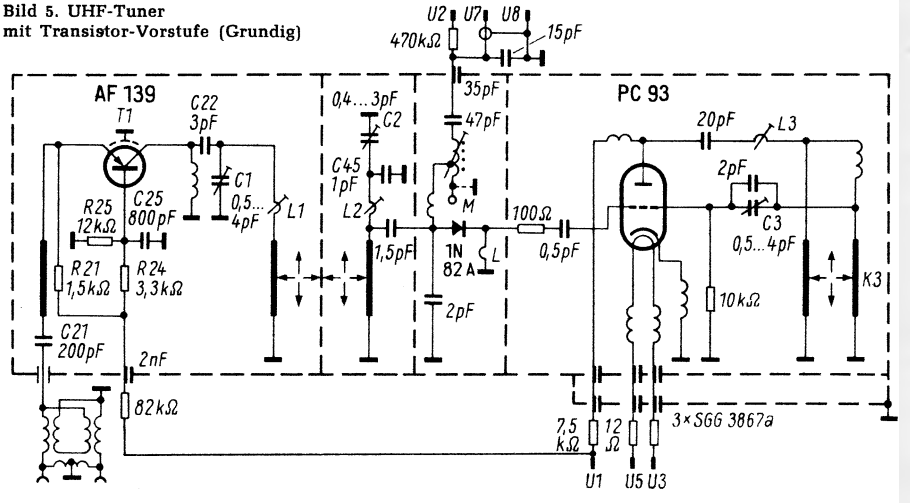
Die beschriebenen Prüfmethoden erfordern keinerlei Lötarbeiten und lassen sich rasch durchführen. Stets achte man darauf, nicht irrtümlich die Basis mit dem Kollektor zu verbinden, da dann der Transistor zerstört werden könnte. Löt- und Austausch-Arbeiten sollte man daher grundsätzlich nur bei ausgeschaltetem Gerät vornehmen.

Prüfen des Oszillators bei Transistor-Tunern

Während man zum Prüfen üblicher Verstärkerstufen, wie sie auch die Vor- und Mischstufen von UHF- und VHF-Tunern darstellen, die Prüfleitung des Röhrenvoltmeters direkt an die Transistor-Elektroden bringen kann, benötigt man zum Prüfen von Hf-Oszillatoren stets eine Prüfspitze 247 C (Grundig) oder man schaltet vor die übliche Prüfspitze einen Entkopplungswiderstand von 200 kΩ und kürzt dessen Anschlußende auf etwa 3 mm.

Zum Prüfen des UHF- wie auch des VHF-Oszillators (T 2 in Bild 3 und T 3 in Bild 4) wird die Prüfspitze an den Emitter des zu prüfenden Transistors gelegt und die Abstimmung des UHF-Tuners zunächst auf den niedrigsten Kanal bei 470 MHz (Kanal 21) eingestellt. Damit liegen die Schleifkontakte am masseseitigen Ende der Leiterbahnen. Nunmehr berührt man mit dem Finger die Leiterbahnen K 3, dabei setzt der Oszillator aus, und die Spannung am Röhrenvoltmeter steigt um etwa 0,2 V an; zur Kontrolle genügt schon ein soeben erkennbarer Zeigerausschlag. Stets ist die Leiterbahn mit dem Finger zu berühren; das Kurzschließen der Bahn gegen Masse ist nutzlos, da sich hierdurch nur die Oszillatorfrequenz verändert. Spannungsänderungen sind jedoch nur feststellbar, wenn der Oszillator aussetzt. Zu diesen Messungen ist das Röhrenvoltmeter stets auf den kleinstmöglichen Meßbereich, beispielsweise 10 oder 30 V einzustellen.

Bild 5. UHF-Tuner mit Transistor-Vorstufe (Grundig)



Den Oszillator kann man auch durch Messen des Stromes prüfen; der Strommesser ist dann in Reihe zum Widerstand R 24 (Bild 3) zu schalten. Beim Berühren der Leiterbahn mit dem Finger zeigt sich eine deutliche Stromänderung.

Bei schadhaftem Oszillator ergeben sich keinerlei Spannungs- oder Stromänderungen. Es liegt dann ein Fehler im Kollektorzweig vor, oder die Anschlußbeläge eines Scheibenkondensators im Oszillatorkreis haben sich gelöst. Abgelöste Beläge lassen sich leicht erkennen, wenn man eine Kunststoffklinge behutsam zwischen Scheibenkörper und Belaganschlüsse drückt. Sind alle Bauteile fehlerfrei, so liegt die Fehlerursache im Transistor selbst, der dann zu ersetzen ist.

Ferner darf das Gehäuse des UHF-Oszillatortransistors nicht gegen Masse gelegt werden, wenn der Transistor frei in der Schaltung liegt, da dann über die Kapazitäten Kollektor-Gehäuse und Gehäuse-Emitter die Rückkopplungsbedingungen des Oszillators gebildet werden. Das Gehäuse des VHF-Oszillatortransistors (Bild 4) liegt dagegen an Masse; die Arbeitsbedingungen werden über den Rückkopplungskondensator C 124 erfüllt. Nach dem Austausch des Oszillatortransistors oder von Bauteilen im Oszillatorkreis empfiehlt sich eine Kontrolle des Tunerabgleichs, wie sie später beschrieben wird.

Fehlerermittlung im UHF-Röhrentuner

Während beim UHF-Tuner (mit Transistor-Vorstufe) die Fehlerermittlung in der Vorstufe genauso vor sich geht, wie im Abschnitt über Transistor-Vor- und -Mischstufen beschrieben, gelten für die Fehlerermittlung im Röhren-Hf-Oszillator mit der Röhre PC 93 andere Regeln. Am Steuergitter der schwingenden Oszillatorröhre entsteht – durch Gittergleichrichtung – eine negative Gleichspannung von etwa – 2 V...5 V, die sich über die entkoppelte Prüfspitze messen läßt. Hierfür tastet man die Trimmerschraube von C 3 *(Bild 5)* an, die mit dem Steuergitter der Oszillatorröhre direkt verbunden ist.

Sind alle Betriebsspannungen der Röhre vorhanden und fehlt dennoch die negative Gleichspannung am Steuergitter, so ist entweder die Röhre schadhaft, oder es liegt ein Fehler in der Oszillatorschaltung vor. Mithin sind die Scheibenkondensatoren auf abgelöste Beläge oder die Spulen auf Unterbrechungen zu prüfen. Ferner können Kontaktschwierigkeiten zwischen Leiterbahn und Schleifer vorliegen. Die in diesem Abschnitt beschriebenen Prüfmethoden beziehen sich auf alle UHF-Tuner mit Leitungsresonatoren.

Röhrenvorstufen lassen sich durch übliche Gleichspannungsmessungen prüfen. An den Katoden einwandfreier Vorröhren muß eine Gleichspannung von etwa 1,5 V meßbar sein. Fehlt diese Spannung, obwohl die Anodenspannung vorhanden ist, so ist die Röhre schadhaft. Als Folge einer schadhaften Röhre

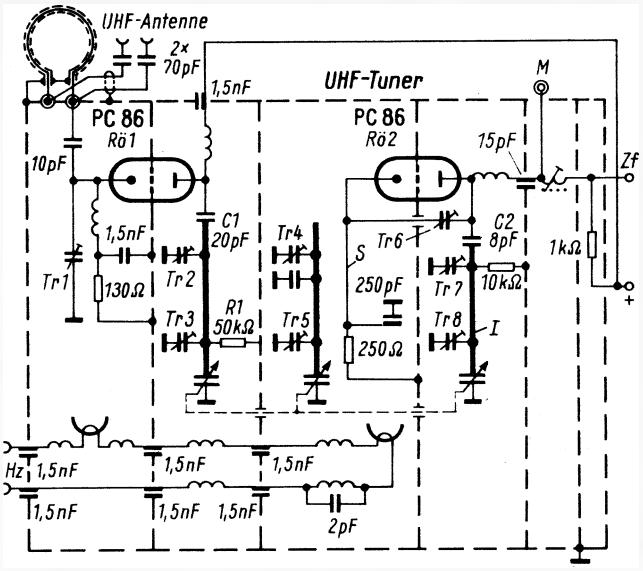
ergibt sich ein verrauschtes Schirmbild, ebenso bei einem Ortssender mit starker Energie. Auf nicht belegten Kanälen dagegen zeigt sich leichtes Rauschen, das bei intakter Vorstufe im allgemeinen wesentlich stärker erscheint. Stark verrauschte Signale ergeben sich auch bei abgelösten Belägen der Scheibenkondensatoren C 21 oder C 22 (Bild 5). Rauschursache kann auch eine schadhafte Mischdiode 1 N 82 A sein. Der Sperrwiderstand einer guten Diode soll größer als 3 kΩ sein, ihr Durchlaßwiderstand dagegen kleiner als 200 Ω. Die Diode läßt sich im Betriebszustand prüfen, indem man den Meßpunkt M am Boden des Tuners vom Gehäuse trennt und einen Strommesser zwischenschaltet. Beim Durchstimmen über dem gesamten Bereich kann der Diodenstrom zwischen 200 µA...500 µA schwanken. Bei zu niedrigen Werten wird die Koppelschleife L von der Trennwand weggebogen, bei zu hohem Strom ist sie dagegen zur Trennwand zu drücken.

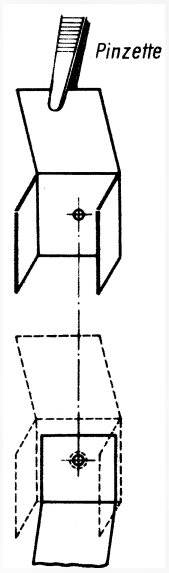
Prüfen von NSF-UHF-Tunern

Vorstufen von NSF-Tunern sind genauso zu prüfen, wie bereits im vorigen Kapitel beschrieben. Auch hier stellt sich ein verrauschtes Schirmbild bei abgelösten Belägen des Kondensators C 1 ein *(Bild 6)*. Oft liegt die Fehlerursache an den Trimmern Tr 3 oder Tr 5, deren Spindeln das Statorpaket des Drehkondensators berühren und dieses gegen Masse kurzschließen. Diese Fehler sind mit dem Ohmmeter zu ermitteln, das jeweils vom Statorpaket gegen Masse gelegt wird. Durch die Trimmerspindel hervorgerufene Kurzschlüsse lassen sich durch eine Vierteldrehung des Trimmers (nach links) beheben. Ein Nachgleichen des Tuners ist dabei nicht erforderlich.

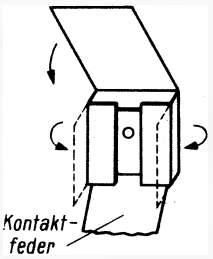
Zum Prüfen des Oszillators ist die Katodenspannung der Oszillatorröhre Rö 2 zu messen; sie soll etwa 2 V betragen. Berührt man den Innenleiter I mit dem Finger oder legt ihn mit einem Schraubenzieher an Masse, so sinkt die Katodenspannung des einwandfreien Oszillators um etwa 0,5 V. Fehlt dagegen die Katodenspannung, so ist die Röhre schadhaft. Bleibt die Katodenspannung dagegen unverändert, so ist die Röhre für diese hohen Frequenzen nicht mehr geeignet; meist liegt jedoch der Fehler an abgelösten Belägen des Kondensators C 2. Ferner kann ein Schluß des Katodenkoppelbleches (als Tr 6 in Bild 6) vorliegen, jedoch erhitzt sich dann der Katodenwiderstand stark und die Anodenspannung bricht zusammen. In der Schaltung liegt das Koppelblech zwischen den Fassungsanschlüssen unterhalb der Röhrenfassung. Das Blech läßt sich nachbiegen; ferner kann man einen Isolierstreifen zwischenkleben.

Grundsätzlich prüft man die Arbeitsweise des Röhren-UHF-Oszillators durch Mindern der Netzspannung bis etwa 150 V (über den Stell-Trenntransformator, der stets dem Reparaturgerät vorzuschalten ist). Verschwindet nach wenigen Sekunden das Schirmbild, so





Oben: Bild 6. NSF-UHF-Tuner mit Abstimmung durch Drehkondensatoren



Rechts: Bild 7. Mit einer Pinzette wird die Kontaktlasche auf den Schleifkontakt gesetzt und umgebogen

ist die Netzspannung allmählich zu steigern, bis das Schirmbild erscheint. Kommt es erst bei höherer Netzspannung als 180 V, so ist die Oszillatorröhre zu erneuern. Ferner kann auch das späte Erscheinen des Schirmbildes am allzu großen Plattenabstand des Koppelbleches Tr 6 liegen, dessen Platten dann nachzubiegen sind.

Um die Oszillator-Schwingeigenschaften zu prüfen, läßt sich auch ein in die Spannungsversorgungsleitung eingeschalteter Strommesser verwenden. Durch Berühren des Innenleiters I soll sich der Strom um etwa 1,5 mA ändern. Bei einwandfreiem Oszillator ist es möglich, das Katodenkoppelblech Tr 6 so einzustellen, daß die Stromänderungen zwischen schwingendem und nichtschwingendem Oszillator etwa 1,5 mA betragen; damit ist dann der richtige Rückkopplungsgrad erreicht.

Diodenabgestimmte Tuner

Diodenabgestimmte Tuner unterscheiden sich von üblichen Tunern nur in ihrer Abstimmung. Sie lassen sich somit wie alle anderen Tunermodelle behandeln. Zum Prüfen des Oszillator-Transistors ist die Kanaleinstellung jedoch bedeutungslos. Der Oszillator setzt aus, wenn man den Emitter- oder Kollektoranschluß des Transistors mit dem Finger berührt.

Abstimmdioden lassen sich mit dem Ohmmeter durch Messen der Sperr- und Durchlaß-Widerstände prüfen, die sich bei allen Dioden nahezu gleichen müssen. Während beim VHF-Kanalwähler keine Bedenken bestehen, schadhafte Dioden in Service-Werkstätten zu ersetzen, empfiehlt es sich jedoch, schadhafte (mit Diodenfehlern behaftete) UHF- und Allbereichs-Tuner stets an den Hersteller zur Reparatur zu geben. Das gilt besonders für Allbereichs-Tuner, die vorerst nicht in eigener Werkstatt repariert werden sollen, wenn nicht größere Reparaturerfahrungen vorliegen. Abstimmdioden der UHF-Tuner dürfen in ihren Kapazitätskennlinien nicht mehr als 3 % voneinander abweichen; sie lassen sich deshalb nicht einzeln, sondern nur durch vom Hersteller ausgesuchte Terzette ersetzen. Beim Auswechseln von Abstimmdioden im VHF-Tuner ist stets auf die genaue Farbpunkt-Kennzeichnung zu achten; sie soll in den einzelnen Stufen immer der des Originals entsprechen. Anderenfalls läßt sich der Tuner nicht abgleichen.

Konverter-Tuner

Konverter-Tuner kann man wie Transistor-Tuner herkömmlicher Bauart prüfen. Bei den Messungen unterscheiden wir auch hier zwischen Verstärker- und Oszillatorstufen. Zum Prüfen des VHF-Oszillators ist dem Röhrenvoltmeter ein Entkopplungswiderstand von 200 kΩ (Prüfspitze) vorzuschalten. Während man zum Prüfen des UHF-Oszillators den niedrigsten Kanal wählt (Schleifer am masseseitigen Ende der Leiterbahn) und die Leiterbahn des Oszillators mit dem Finger berührt, prüft man den VHF-Oszillator, indem man den Kollektoranschluß des Oszillatortransistors oder die Oszillatorspule mit dem Finger berührt, ohne die Kanaleinstellung des Tuners zu berücksichtigen. In beiden Fällen ist an den Emitteranschlüssen zu messen.

Beim Austausch des VHF-Oszillatortransistors und beim Beseitigen anderer Fehler im Oszillatorteil ist zu beachten, daß die Oszillatorfrequenz (336,4 MHz festeingestellt) mit größter Genauigkeit eingehalten wird. Bei nicht exakt abgestimmten Oszillator können Moiré-Störungen auftreten, die sich durch geringfügiges Nachstellen des Oszillatortrimmers (siehe Serviceanleitungen) besei-

tigen lassen, wenn man die Korrektur bei abgeschwächtem Antennensignal vornimmt. In allen Zweifelsfällen, insbesondere beim Ausfall des VHF-Festoszillators, wird empfohlen, den Konverter-Tuner an den Hersteller zu senden.

Störungen und Rauschen

Verschiedentlich und insbesondere bei neuen Tunermodellen wird die Versorgungsspannung des Tuners durch Z-Dioden stabilisiert. Stabilisierungsschaltungen weisen alle diodenabgestimmte Tuner auf. Die Ladungsträger der Z-Diode erzeugen ein Rauschspektrum, das über den unabgeschirmten Antenneneingang in den Tuner gelangen kann und auf dem Bildschirm als Rauschen erscheint. Besonders die VHF-Kanäle können stark gestört sein. Abhilfe ist durch eine zusätzliche Hf-Drossel möglich, die man zwischen die Zuleitung zur Z-Diode legt. Diese Drossel ist in neueren Geräten bereits serienmäßig enthalten. Die Drossel ist über kurze Anschlußenden direkt an die Z-Diode zu legen. Auch genügt es, den Anschlußdraht mit einigen Ferroxcubeperlen zu überziehen.

Mitunter treten Störungen des Fernsehempfangs durch örtliche Taxi-Funkanlagen oder durch ärztliche Diathermiegeräte auf. Störungen, die herbei in die Bild-Zwischenfrequenz eindringen, lassen sich oft durch einen 5 cm breiten Kupferblechstreifen beseitigen, der vom Tuner gegen das Chassis gelötet wird. Störfrequenzen, die dagegen direkt in den Hf-Teil eindringen, kann man meistens nur durch einen auf die Störfrequenz abgestimmten Saugkreis beseitigen, den man zwischen Antenne und Empfänger schaltet. Taxi-Funkanlagen arbeiten zumeist im Bereich von 140 bis 160 MHz. Die Sperrkreise können bei den Geräteherstellern angefordert werden. Voraussetzung für die Bestellung ist die genaue Angabe der Störfrequenz.

Kontaktschwierigkeiten

UHF-Tuner und VHF-Kanalwähler besitzen oft, ebenso wie die Konverter-Tuner, Leitungsresonatoren mit Kurzschlußschiebern als Abstimmelemente. Bei diesen Abstimmarten können Kontaktschwierigkeiten auftreten, die ein flackerndes oder zitterndes Bild verursachen; auch kann der Empfang gänzlich aussetzen. Das Flackern tritt besonders stark beim Abstimmen in Erscheinung. Die Leiterbahnen sind mit einem Kontaktmittel behandelt, das unter Umständen verhärtet und zu den genannten Fehlererscheinungen führt. In diesen Fällen empfiehlt es sich, die Leiterbahnen auszuwaschen. Zunächst ist die Klinge eines Schraubenziehers mit einem Läppchen oder besser mit einem Wattebausch zu umwickeln, der z. B. mit Kontakt 61 zu tränken ist. Damit reinigt man kräftig die Leiterbahnen und benetzt sie anschließend z. B. mit Kontakt 61. Schließlich ist der Tuner mehrmals durchzustimmen. Die Schleiferfedern sind durch vorsichtiges Nachbiegen auf höheren Druck zur Kontaktbahn zu bringen. Mangelnder Schleiferdruck läßt sich durch eine Kunststoffklinge feststellen, die behutsam zwischen Schleifer und Kontaktbahn gedrückt wird. Schon bei leichtem Antippen flackert das Bild, wenn ungenügender Federdruck vorliegt. Kontaktreinigungsmittel und andere Chemikalien dürfen niemals wahllos in den Tuner gesprüht werden.

In besonders hartnäckigen Fällen empfiehlt sich leichtes Aufrauhen der Schleiferbahn mit einem feinen Schmirgelleinen. Auch vollständige Kurzschlußschieber lassen sich auswechseln, wobei ein Nachgleichen des Tuners erforderlich wird. In Grundig-Tunern lassen sich beispielsweise neue Kontaktlaschen aufsetzen, deren Speziallegierung einen besonders niedrigen Übergangswiderstand garantiert. Diese Kontaktlaschen sind unter den Bestellnummern 7668–719 (UHF) und 7667–529 (VHF) beziehbar. Zum Einlöten der Laschen sind zunächst die beiden Hartpapierhalterungen des UHF-Tuners zu entfernen. Sodann stellt man die Schleifer auf die Mitte der Leiterbahn ein. Zwischen Schleifer und Kontaktbahn sind Hartpapierplättchen einzufügen, damit die Leiterbahn durch die Lötarbeiten keinen Schaden erleidet. Nun verzinnt man die Rückseiten der Schleifer mit einer stark zugeschliffenen Lötkolbenspitze. Anschließend ist die unverzinnte Lasche nach *Bild 7* auf den Schleifer zu setzen, bis sie einrastet. Hierauf biegt man zunächst die Seitenteile um den Schleifer. Nach dem Umklappen des oberen Fähnchens wird die Lötkolbenspitze, ohne jegliche Zinnzugabe, gegen die umgeklappten Teile der Lasche gepreßt und diese somit festgelötet. Es empfiehlt sich ferner, die Leiterbahn leicht aufzurauhen und mit Kontakt 61 zu benetzen. Nach dem Einsetzen der Hartpapierhalterungen ist der Tuner betriebsbereit, ohne daß es eines Nachgleichs bedarf.

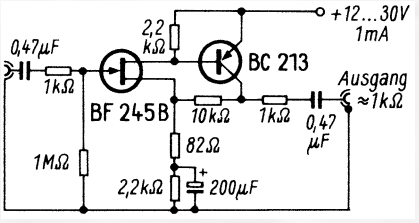
Prüfen der Spannungsstabilisation

Bei Transistor-Tunern und insbesondere bei diodenabgestimmten Tunern sind die zur Abstimmung notwendigen Versorgungsspannungen durch Z-Dioden stabilisiert, da Spannungsschwankungen den Tuner anderenfalls stark verstimmen würden. Stets sollte man die Arbeitsweise der Z-Dioden kontrollieren, indem man den Stell-Trenntransformator zwischen 200...240 V variiert. Dabei ist ein Röhrenvoltmeter über die Z-Diode zu legen. Bei Netzspannungsänderungen darf sich weder die Bildqualität merklich ändern, noch die Z-Spannung beeinflußt werden, anderenfalls ist die Z-Diode zu erneuern. Ergeben sich Qualitätsänderungen des Bildes beim Röhren-Tuner, oder läuft das Bild durch Ändern der Netzspannung aus dem Abstimmbereich, so ist die entsprechende Hf-Oszillatorröhre zu ersetzen. *(Fortsetzung folgt)*

Rauscharmer Vorverstärker mit FET

Feldeffekttransistoren eignen sich gut zum Aufbauen von sehr rauscharmen Niederfrequenzverstärkern. Das Eigenrauschen eines FET liegt besonders bei hochohmigen Quellenwiderständen unter dem eines bipolaren Transistors. Hinzu kommt noch die einfache Schaltungstechnik von FET (Depletion Mode) in bezug auf Arbeitspunktstabilisierung und Beständigkeit gegen Überspannungen am Eingang. Für solche Schaltungen gibt es zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, wie z. B. empfindlicher Niederfrequenzverstärker als Eingangs- oder Vorverstärker, Tonband-Wiedergabeverstärker, Entzerrerverstärker, Meßverstärker, Vorverstärker für Oszillografen u. a.

Das *Bild* zeigt ein Beispiel einer aus zwei Verstärkerstufen bestehenden Schaltung, bestückt mit einem n-Kanal-FET des Typs BF 245 B und dem bipolaren pnp-Transistor BC 213. Der Außenwiderstand der zweiten Stufe von 10 kΩ ist mit dem Source-Widerstand der ersten Stufe verbunden. Durch diese starke Wechsel- und Gleichspannungsgegenkopplung ist der Verstärker unempfindlich gegenüber Exemplarstreuungen und Schwankungen der Betriebsspannung. Die Gegenkopplung ist in dieser Schaltung frequenzlinear ausgeführt. So liegt die Spannungsverstärkung über den gesamten Wiedergabebereich von 10 Hz bis 450 kHz (– 3 dB) bei etwa 100, ohne Gegenkopplung bei etwa 1000.



FET-Verstärker als Impedanzwandler mit einem Eingangswiderstand von 2,2 GΩ

Ein weiterer Vorteil ist durch den geringen Ausgangswiderstand des Vorverstärkers gegeben. Der Eingangswiderstand beträgt 1 MΩ. Er läßt sich durch einen entsprechenden Gate-Widerstand den jeweiligen Erfordernissen anpassen. Den Frequenzgang an der unteren Grenze bestimmen RC-Glieder, an der oberen die Transistorkapazitäten.

Als Spannungsquelle eignet sich eine gut gesiebte Gleichspannung oder auch eine Batterie. Durch die gute Arbeitspunktstabilisierung der beiden Verstärkerstufen ist eine Betriebsspannung von 12...30 V ohne Änderung der Verstärkerdaten möglich. Die Stromaufnahme beträgt konstant 1 mA. Kr

(Nach Unterlagen von Texas Instruments.)

Die am besten hörbaren Kurzwellensender

Stand vom Dezember 1968

Bessere Kurzwellenteile mit gespreizten Bändern in den Rundfunkgeräten veranlassen immer mehr Rundfunkteilnehmer, sich auch einmal auf Kurzwellen zu tummeln. Die Leistung vieler Kurzwellenrundfunksender ist höher geworden, die noch vor einigen Jahren so unangenehmen Störsender verschwanden bis auf einen letzten, leider recht aktiven Rest. Die Kurzwelle also macht mehr Vergnügen als je zuvor. Kein Wunder, wenn wir noch häufiger als früher nach einer wirklich genauen Kurzwellensender-Tabelle mit korrekten Programmzeiten gefragt werden. Eine solche Zusammenstellung ist nicht einfach, sie bedarf der Zeit, der Geduld und Erfahrung und bester Kontakte zu den maßgebenden Senderorganisationen, denn mehrmals im Jahre werden Sendezeiten und Frequenzen zur Anpassung an die Ausbreitungsbedingungen gewechselt.

Hermann Jäger, der wohl bekannteste berufsmäßige Kurzwellenhörer, stellte beide Tabellen zusammen. Sie können bei aller Sorgfalt eigentlich nur Momentaufnahmen der Empfangssituation sein; ein paar Monate später werden sich Wellenlängen und Sendezeiten bereits sehr gewandelt haben. Übrigens: Letzte Vollständigkeit ist schon aus Platzgründen nicht möglich.

Tabelle I gibt einen Überblick über ausländische Kurzwellensender mit ihren deutschsprachigen Programmen, während Tabelle II gut zu empfangende fremdsprachige Stationen nennt. Die besonders gut hörbaren sind in beiden Aufstellungen im Druck hervorgehoben. Gelegentlich ist auch eine Mittelwelle mit aufgeführt, wenn das betreffende Kurzwellenprogramm über eine solche Station bei uns ebenfalls gut zu empfangen ist.

I. Gut hörbare Sendungen in deutscher Sprache

Uhrzeit (MEZ)	Sender	Wellen und Frequenzen
5.45 bis 6.00	**BBC London**	75,90 m = 3952 kHz, 48,43 m = 6195 kHz, 41,49 m = 7230 kHz, 31,17 m = 9625 kHz und 25,20 m = 11 905 kHz. Ferner MW 464 m = 647 kHz und 232 m = 1295 kHz[1])
6.00 bis 6.30	**Radio Tirana**	41,09 m = 7300 kHz und 31,95 m = 9390 kHz. Ferner MW 215 m = 1394 kHz
7.00 bis 7.30	Stimme der Anden, Quito	48,94 m = 6130 kHz, 31,10 m = 9645 kHz, 25,19 m = 11 910 kHz und 19,58 m = 15 325 kHz
7.00 bis 7.30	**Radio Moskau**	31-m- und 41-m-Band sowie MW 227 m = 1322 kHz[2])
8.00 bis 8.30	Radio Japan, Tokio	16,83 m = 17 825 kHz und 19,82 m = 15 135 kHz. Empfang sehr unterschiedlich.
8.30 bis 9.00	**Radio Warschau**	50,04 m = 5995 kHz, 42,11 m = 7125 kHz, 31,45 m = 9540 kHz und 25,09 m = 11 955 kHz. Ferner MW 199 m = 1502 kHz
9.00 bis 10.30	**Radio Prag**	31,56 m = 9505 kHz und 49,55 m = 6055 kHz (Sendung für die Bundesrepublik)
10.30 bis 12.00	**Radio Prag**	Wellen wie oben (Sendung für Österreich)
11.00 bis 12.00	**Radio Moskau**	13-, 16-, 19- und 25-m-Band Ferner MW 227 m = 1322 kHz
11.30 bis 12.00	**Radio Schweden**	31,17 m = 9625 kHz
12.30 bis 12.55	**Radio Warschau**	Wellen wie 8.30 Uhr und zusätzlich 31,50 m = 9525 kHz und 25,34 m = 11 840 kHz
12.45 bis 13.15	**BBC London**	31,55 m = 9510 kHz, 25,12 m = 11 945 kHz und 19,76 m = 15 180 kHz
13.00 bis 13.30	Radio Bukarest	19,67 m = 15 250 kHz und 16,81 m = 17 850 kHz
13.00 bis 13.30	**Radio Tirana**	Wellen wie 6.00 Uhr, ohne MW
13.45 bis 14.00	Radio Vatikan	31,10 m = 9645 kHz, 25,55 m = 11 740 kHz, 19,84 m = 15 120 kHz und 41,38 m = 7250 kHz
14.30 bis 15.00	**Radio Tirana**	Wellen wie 13.00 Uhr
16.00 bis 16.30	**Radio Tirana**	Wellen wie 13.00 Uhr
	Radio Warschau	Wellen wie 8.30 und 12.30 Uhr
16.40 bis 17.00	RAI Rom	31,33 m = 9575 kHz, 41,15 m = 7290 kHz und 50,08 m = 5990 kHz (Sendung für Österreich)
17.00 bis 18.00	**Radio Moskau**	31-, 41 und 49-m-Band, ferner MW 227 m = 1322 kHz und 217 m = 1385 kHz
17.30 bis 18.00	**BBC London**	75,90 m = 3952 kHz, 48,43 m = 6195 kHz, 41,75 m = 7185 kHz und 31,25 m = 9600 kHz. Ferner MW 232 m = 1295 kHz
17.30 bis 18.00	**Radio Belgrad**	49,18 m = 6100 kHz, 41,67 m = 7200 kHz und 31,19 m = 9620 kHz
18.00 bis 18.30	**Radio Tirana**	Wellen wie 13.00 Uhr
	Radio Damaskus	19,78 m = 15 165 kHz (oft stark überlagert!)
18.30 bis 18.55	**Radio Warschau**	50,04 m = 5995 kHz, 48,90 m = 6135 kHz, 42,11 m = 7125 kHz, 41,99 m = 7145 kHz, 31,45 m = 9540 kHz und 25,09 m = 11 955 kHz. Ferner MW 199 m = 1502 kHz
18.30 bis 19.00	Radio Kabul	31,22 m = 9610 kHz und 25,45 m = 11 790 kHz. (Im Sommer besser über 19,66 m = 15 265 kHz!)
18.30 bis 19.00	**Radio Budapest**	19,79 m = 15 160 kHz, 25,19 m = 11 910 kHz, 30,51 m = 9833 kHz, 42,25 m = 7100 kHz und 48,10 m = 6234 kHz
18.30 bis 19.30	**Radio Moskau**	Wellen wie 17.00 Uhr!
18.45 bis 19.15	**Radio Kanada**	16,84 m = 17 820 kHz, 19,58 m = 15 325 kHz und 13,89 m = 21 595 kHz
18.50 bis 19.10	RAI Rom	41,47 m = 7235 kHz, 49,83 m = 6020 kHz und 50 ,08 m = 5990 kHz (Sendung für Westdeutschland)
19.00 bis 19.30	**Radio Tirana**	Wellen wie 13.00 Uhr!
19.00 bis 19.30	Radio Prag	Nur MW 233 m = 1286 kHz
19.00 bis 20.00	**Radio Peking**	43,73 m = 6860 kHz, 42,83 m = 7010 kHz, 40,82 m = 7350 kHz und 25,70 m = 11 675 kHz
19.15 bis 20.00	ORTF Paris	Nur MW Straßburg II = 235 m = 1277 kHz (Sonntag ab 19.30!)

[1]) = Im Raum Berlin sämtliche Sendungen der BBC auch über 371 m = 809 kHz und UKW 90,2 MHz. [2]) Radio Moskau – und auch Radio Tirana – geben in den Ansagen und den gedruckten Sendeplänen nur die Meter-Bänder, nicht aber die genauen Frequenzen bekannt. Daher nur Angabe der Meter-Bänder. Bei Radio Tirana differieren die von uns angegebenen Frequenzen oft um 5 bis 10 kHz.

Uhrzeit (MEZ)	Sender	Wellen und Frequenzen
19.15 bis 19.35	RAI Rom	Wellen wie 18.50 Uhr (Sendung für Ostdeutschland!)
19.30 bis 20.00	**Radio Ankara**	19,79 m = 15 160 kHz
20.00 bis 22.00	**BBC London**	Bis 20.45 Uhr: 75,90 m = 3952 kHz, 48,43 m = 6195 kHz, 41,49 m = 7230 kHz, 31,25 m = 9600 kHz und MW 232 m = 1295 kHz. Ab 20.45 Uhr nur KW 1 bis 3!
20.00 bis 20.30	Radio Iran	19,82 m = 15 135 kHz und 25,58 m = 11 730 kHz
20.00 bis 20.30	**Radio Prag**	Welle wie 19.00 Uhr!
20.00 bis 21.00	**Radio Warschau**	Wellen wie 18.30 Uhr – außer 7145 und 6135 kHz!
20.30 bis 21.00	Radio Bukarest	31,28 m = 9590 kHz und 41,70 m = 7195 kHz
20.45 bis 21.00	Radio Vatikan	48,47 m = 6190 kHz, 41,38 m = 7250 kHz und 31,10 m = 9645 kHz. Ferner MW 196 m = 1529 kHz
20.45 bis 21.00	**Radio Budapest**	42,25 m = 7100 kHz, 25,19 m = 11 910 kHz und 19,79 m = 15 160 kHz. Ferner MW 240 m = 1250 kHz
20.45 bis 21.15	Radio Schweden	49,46 m = 6065 kHz. (In N-Dtld. im Winter oft QSB!)
21.00 bis 22.00	**Radio Moskau**	41- und 49-m-Band. Ferner MW wie 17.00 Uhr!
21.00 bis 22.00	**Radio Sofia**	49,42 m = 6070 kHz und 31,06 m = 9660 kHz
21.00 bis 22.00	**Radio Peking**	43,73 m = 6860 kHz, 40,82 m = 7350 kHz und 31,76 m = 9460 kHz
21.00 bis 22.00	Radio Buenos Aires	25,62 m = 11 710 kHz, 25,47 m = 11 780 kHz und 49,26 m = 6090 kHz. (Oft Störungen durch VoA auf 11 710 kHz!)
21.00 bis 21.50	Radio Südafrika	25,26 m = 11 875 kHz und 16,86 m = 17 795 kHz
21.00 bis 21.30	Radio Japan, Tokio	25,07 m = 11 965 kHz und 30,93 m = 9700 kHz (Morgensendung meist besser zu hören!)
21.00 bis 21.45	Radio Portugal	49,79 m = 6025 kHz und 42,08 m = 7130 kHz
21.00 bis 21.30	**Radio Prag**	Welle wie 19.00 Uhr!
21.20 bis 22.10	Radio Bagdad	49,22 m = 6095 kHz und 49,75 m = 6030 kHz (erste Welle meist besser!)
21.30 bis 22.00	**Radio Belgrad**	Wellen wie 17.30 Uhr!
21.30 bis 22.00	**Radio Tirana**	Wellen wie 13.00 Uhr!
21.30 bis 22.45	**Radio Kairo**	31,66 m = 9475 kHz und 24,99 m = 12 005 kHz
22.00 bis 23.00	Radio Bukarest	Nur MW 397 = 755 kHz
22.00 bis 22.30	**Radio Warschau**	41,99 m = 7145 kHz und 48,90 m = 6135 kHz
22.30 bis 23.00	**Radio Moskau**	Wellen wie 21.00 Uhr!
23.00 bis 23.30	**Radio Tirana**	Wellen wie 13.00 Uhr und MW 215 m = 1394 kHz
23.15 bis 23.45	**Radio Schweden**	Nur MW Hörby = 254 m = 1178 kHz
23.00 bis 23.30	Radio Bukarest	41,52 m = 7225 kHz und 48,78 m = 6150 kHz
23.20 bis 23.25	Radio Athen	31,23 m = 9605 kHz
23.30 bis 24.00	**Radio Prag**	Wellen wie 19.00 Uhr
23.45 bis 24.00	**BBC London**	75,90 m = 3952 kHz und 48,43 m = 6195 kHz. Ferner MW 232 m = 1295 kHz

II. Gut hörbare fremdsprachige Sendungen auf Kurzwelle

Die Abkürzungen in der Klammer hinter den Frequenzen sind Hinweise auf die Sprachen.

Uhrzeit (MEZ)	Sender	Wellen und Frequenzen
6.45 bis 8.30	Voice of Nigeria, Lagos	13,98 m = 21 455 kHz und 19,80 m = 15 155 kHz (E)
6.45 bis 24.00	**Schwarzenburg**	48,66 m = 6165 kHz (Dt, Fr, It)
6.45 bis 21.00	**Schwarzenburg**	31,46 m = 9535 kHz (Spr. wie oben!)
16.00 bis 24.00	**Schwarzenburg**	75,28 m = 3985 kHz (wie oben)
7.45 bis 8.45	Radio Australia	25,62 m = 11 710 kHz und 31,38 m = 9560 kHz (E)
10.00 bis 24.00	**ORTF Paris**	48,58 m = 6175 kHz (Fr)
12.30 bis 18.00	Okinawa (Relais der VoA)	41,47 m = 7235 kHz (as. Spr.)
12.30 bis 23.15	**Greenville und Tanger** (Relais der VoA)	19,73 m = 15 205 kHz (E)
14.15 bis 24.00	**Greenville**	19,44 m = 15 430 kHz (E, Programm Soldatensender AFRTS)
17.00 bis 23.00	Radio New York Worldwide (WNYW)	13,94 m = 21 525 kHz, 16,89 m = 17 760 kHz, 16,81 m = 17 845 kHz und 19,43 m = 15 440 kHz (E)
15.00 bis 15.45	**Radio Ghana**	13,92 m = 21 545 kHz (Port)
16.00 bis 16.45	**Radio Ghana**	Wie oben (E)
15.00 bis 19.30	Radio Amman	31,38 m = 9560 kHz (E)
16.00 bis 18.30	Radio Australia	25,55 m = 11 740 kHz (E)
17.00 bis 18.30	**Radio Kuwait**	25,13 m = 11 940 (E, Test)
18.00 bis 21.00	Red Lion, Penns.	16,93 m = 17 720 kHz (E)
18.00 bis 22.10	Radio Habana	16,78 m = 17 885 kHz (Fr, Ar, Sp)
18.45 bis 23.30	**All India Radio,** New Delhi	41,58 m = 7215 kHz und ab 20.45 Uhr auch 30,27 m = 9912 kHz (E)
19.00 bis 23.00	Stimme der Anden, Quito	16,80 m = 17 855 kHz und 19,58 m = 15 325 kHz (E, Fr, Schw, Dt, Sp)
20.00 bis 21.00	Radio Pyongyang, Nord-Korea	45,87 m = 6540 kHz (E)
21.15 bis 22.00	**Kol Israel,** Jerus.	30,85 m = 9725 kHz (E)
22.00 bis 23.00	**Radio Pyongyang,** Nord-Korea	45,87 m = 6540 kHz (Fr)

Der Generator-Innenwiderstand bei Rechteck-Sprungfunktionen

Innenwiderstand $R_i = 0$

Bei den allgemeinen Überlegungen über die Verzerrung eines Rechteckimpulses, wie sie bei der Übertragung von solchen Impulsspannungen in Hochpässen und Tiefpässen auftreten, wird zunächst zur Vereinfachung angenommen, daß der Innenwiderstand des speisenden Generators R_i einen vernachlässigbaren Wert besitzt, so daß die Klemmenspannung u_{ab} des Generators identisch ist mit der Urspannung u_0, der Leerlaufspannung u_L des Generators *(Bild 1)*. Es gilt:

$$u_{ab} = u_0 = u_L$$

Diese Festlegung bleibt gültig, unabhängig davon, wie groß die Kapazität C und der Widerstand R des angeschlossenen Hochpasses auch sein mögen, denn die Urspannung u_0 ist ja dadurch gekennzeichnet, daß sie unabhängig von der Belastung immer den gleichen Wert behält. Die Eingangsspannung u_1 des Hochpasses ist dann unmittelbar gleich der Klemmenspannung u_{ab} und nach der obigen Festlegung gleich

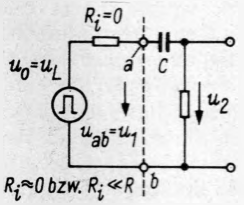


Bild 1. Hochpaß als Last eines Generators mit $R_i \ll R$

der Urspannung u_0. Wenn u_0 nun einen theoretisch exakten Rechtecksprung aufweist, so folgt die Eingangsspannung u_1 der gleichen Gesetzmäßigkeit. Je nach dem Verhältnis von Impulsbreite zur Zeitkonstante t_i/τ wird dann die Ausgangsspannung u_2 die für die Verzerrung durch einen Hochpaß typische Form aufweisen, d. h. es tritt eine Dachschräge auf mit dem Dachschrägenkoeffizienten $m = e^{-t_i/\tau}$.

Hierin bedeuten: t_i = Impulsbreite des Signals u_0,
$\tau = RC$ = Zeitkonstante des Kreises.

Gleiches gilt für die Belastung des Generators durch einen Tiefpaß.

Die typische Form der Verzerrung des rechteckförmigen Spannungssprunges u_1 besteht in dem Auftreten einer endlichen Anstiegszeit t_a, d. h. einer Verflachung der vorderen und hinteren Impulsflanken. Diese Verflachung ist ausgedrückt durch die Beziehung:

$$t_a = 2{,}2\,\tau = 2{,}2 \cdot RC$$

Innenwiderstand $R_i \neq 0$

Die bisherige Annahme $R_i = 0$ trifft in den meisten Fällen nicht zu. Wie sehen nun die Verhältnisse aus, wenn der Innenwiderstand R_i in die Größenordnung von R kommt? Sicher ist, daß die Klemmenspannung u_{ab} dann nicht mehr gleich der Urspannung $u_0 = u_L$ sein kann. Ist die Signalspannung u_0 eine Rechteckspannung, so kann nunmehr die Klemmenspannung u_{ab} ihren rechteckförmigen Verlauf ganz verloren haben, so daß sich für u_2 auch ein anderer Spannungsverlauf ergeben muß als bei $R_i = 0$.

Diese Probleme treten in der gesamten Impulstechnik auf, sei es, daß der Generator durch einen Transistor oder durch eine Röhre gegeben ist. Verwendet man einen Transistor als Impulsverstärker und steuert ihn mit einem handelsüblichen Impulsgenerator ($R_i = 50...600\ \Omega$) an, so stellt man fest – wenn man den Verlauf der Klemmenspannung mit dem Oszillografen aufzeichnet –, daß der im Leerlauf vorhandene Rechteckverlauf beim Anschließen des Transistors sogleich verlorengeht. Der niedrige Eingangswiderstand des Transistors $1/g_i$ ist nicht mehr groß gegen den Innenwiderstand des Generators, so daß die Klemmenspannung u_{ab} nicht mehr identisch ist mit der rechteckförmigen Leerlaufspannung u_L oder der Urspannung u_0. *Bild 2* zeigt nochmals den Generator mit dem Innenwiderstand R_i von nahezu Null und den Verlauf der einzelnen Spannungen. Es galt:

$$u_{ab} = u_0 = u_c + u_R$$

Die Augenblickswerte der Klemmenspannung u_{ab} sind gleich der Summe der Teilspannungen am Kondensator C und am Widerstand R, wie es sich aus dem Kirchhoffschen Gesetz ergibt. Man erhält demnach den Verlauf der Klemmenspannung u_{ab}, wenn man die Augenblickswerte der Teilspannungen u_c und u_R addiert. Es ergibt sich dabei der Rechteckimpuls mit dem Dachwert u_0 und der Dauer t_i. Für R_i wird nun ein Wert angesetzt, der gleich der Größe des belastenden Widerstandes R ist.

Innenwiderstand $R_i = R$

Hier teilt sich die Spannung entsprechend den Widerständen R_i und R auf. Im Moment des Spannungssprunges u_0 liegt demnach jeweils die Hälfte dieser Spannung an den beiden Widerständen, so daß am Widerstand R nur $U_{0/2}$ liegt.

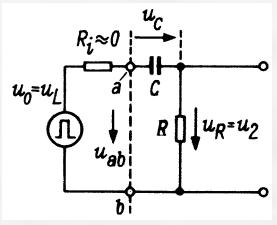
Auch hier gilt wieder, daß die Klemmenspannung u_{ab} gleich der Summe der Teilspannungen sein muß:

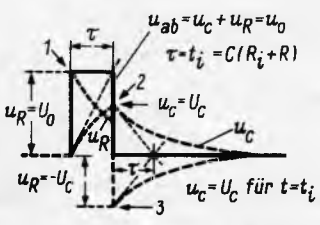
$$u_{ab} = u_c + u_R \text{ mit } u_R = U_0 \frac{R}{R + R_i} = U_0 \frac{1}{1 + \frac{R_i}{R}}$$

Da das Verhältnis der Widerstände hier gleich 1 ist, ergibt sich für die Spannung u_R der erwähnte halbe Betrag von U_0. Bei gleicher Zeitkonstante τ ist der zeitliche Verlauf der Spannung u_c unverändert *(Bild 3)*. Da gewissermaßen ein Teil der Spannung am Innenwiderstand verloren geht, kann an der Vorderflanke des Signalsprunges die Spannung u_R nicht auf U_0 springen, sondern eben nur auf den durch R_i/R bestimmten Wert (Punkt 1 in Bild 3).

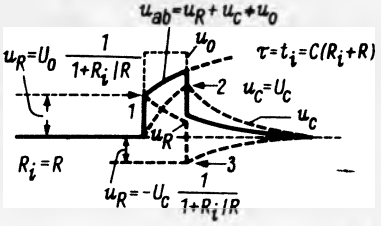
Betrachtet man dagegen nochmals die Vorderflanke in Bild 2, so erkennt man, daß hier das Verhältnis $R_i/R = 0$ ist und somit u_R gleich dem vollen Wert von U_0 (Punkt 1).

An der Rückflanke des Spannungssprunges in Bild 3 gilt analog: Die bis zum Punkt 2 angestiegene Spannung u_c wird mit umgekehrten Vorzeichen als $-U_c$ im Kreis wirksam, und





Oben: Bild 2. Verlauf der Spannungen u_{ab}, u_c und u_R eines Hochpasses bei $R_i \approx 0$



Rechts: Bild 3. Verlauf von u_{ab}, u_c und u_R eines Hochpasses bei $R_i = R$

sie wird im gleichen Verhältnis R_i/R geteilt. Damit steht für die Ausgangsspannung u_2 an der Rückflanke auch nur die halbe Spannung u_R zur Verfügung (Punkt 3). Hier gilt dann sinngemäß:

$$u_2 = u_R = -U_c \frac{1}{1 + R_i/R}$$

Der gestrichelte Verlauf gibt die Spannung $u_R = u_2$ wieder. Man erkennt, daß sich keine Formänderung von u_2 gegenüber $R_i/R = 0$ ergibt, wenn man – wie in Bild 3 – die Zeitkonstante auf dem gleichen Wert beläßt. Die Größe der Sprünge an Vorder- und Rückflanke sind dagegen im Teilerverhältnis kleiner geworden.

Ganz anders verhält es sich nun mit der Klemmenspannung u_{ab}. Bildet man auch hier wieder die Summation der Augenblickswerte u_c und u_R, so ergibt sich der ausgezogene Verlauf von u_{ab}. Es entsteht eine Impulsform mit ansteigender Dachschräge. Die Sprünge an Vorder- und Rückflanke sind gleich groß, aber um das Teilerverhältnis R_i/R kleiner als die der Leerlaufspannung $u_L = u_0$ mit dem Maximalwert U_0.

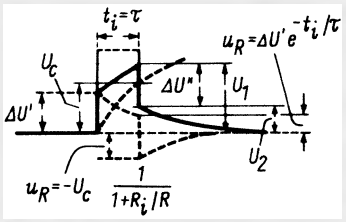
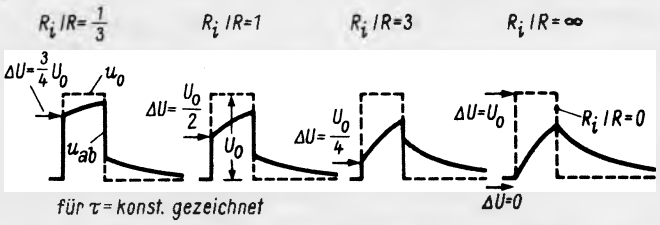


Bild 4. Spannungssprünge $\Delta U'$ und $\Delta U''$ an der Vorder- und Rückflanke bei $R_i = R$

Bild 5. Klemmenspannung u_{ab} eines Generators bei Belastung durch einen Hochpaß für verschiedene Werte R_i/R



Die Gleichheit der Spannungssprünge $\Delta U'$ und $\Delta U''$ läßt sich schnell beweisen. Nach *Bild 4* sind diese Sprünge zu ermitteln:

$$\Delta U' = u_R = U_0 \frac{1}{1 + R_i/R}$$

Durch die Summation gilt für den Spannungswert U_1 an der Rückflanke:

$$U_1 = U_c + \Delta U' e^{-t_i/\tau}$$

In gleicher Weise ergibt sich der Spannungswert U_2:

$$U_2 = U_c + (-) U_c \frac{1}{1 + R_i/R} = U_c \left(1 - \frac{1}{1 + R_i/R}\right)$$

Damit ist der Spannungssprung an der Rückflanke:

$$\Delta U'' = U_1 - U_2 = \Delta U' e^{-t_i/\tau} + U_c \frac{1}{1 + R_i/R}$$

Drückt man $\Delta U'$ und U_c durch U_0 aus, so ergibt sich:

$$\Delta U'' = \left(U_0 \frac{1}{1 + R_i/R}\right) e^{-t_i/\tau} + U_0 \left(1 - e^{-t_i/\tau}\right) \frac{1}{1 + R_i/R}$$

oder:

$$\Delta U'' = U_0 \frac{1}{1 + R_i/R}$$

Dieser Ausdruck ist aber, wie oben gezeigt, gleich $\Delta U'$, so daß die Sprünge an der Vorder- und Rückflanke gleich groß sind.

Die gezeichnete Impulsform ist typisch für einen von einer Urspannung gelieferten exakten Rechtecksprung bei nicht zu vernachlässigendem Innenwiderstand R_i.

Koppelt man dagegen eine Röhre mit ihrem meistens sehr hohen Eingangswiderstand über einen *RC*-Hochpaß an den Generator an, so unterbleibt eben aufgrund der Tatsache, daß dann $R_i \ll R$ ist, eine Verzerrung der Klemmenspannung u_{ab}.

Bei Belastung des Generators durch einen RC-Tiefpaß werden nur die Elemente *R* und *C* in der Schaltung miteinander vertauscht. Die Spannung u_c wird dann zugleich auch die Ausgangsspannung u_2 des Tiefpaßgliedes. Die Spannung u_c bleibt von der Vertauschung der Schaltelemente unberührt und hat den gleichen Verlauf, wie er in Bild 2 und Bild 3 gezeigt ist, solange die Umladevorgänge mit derselben Zeitkonstanten erfolgen.

Für die Klemmenspannung u_{ab} gilt die gleiche Gesetzmäßigkeit, sie ist nach wie vor durch die Summe der Teilspannungen u_c und u_R bestimmt. Diese Spannungen bleiben unverändert, so daß damit die Klemmenspannung u_{ab} denselben Verlauf behält wie beim Hochpaß.

Für die Verzerrung ergibt sich auch keine Änderung. Sie ist unabhängig davon, ob der Generator mit einem Hoch- oder Tiefpaß belastet wird, nur durch das Verhältnis der Widerstände R_i/R bestimmt.

In *Bild 5* ist noch einmal im Zusammenhang die Verzerrung der Klemmenspannung u_{ab} eines Impulsgenerators in Abhängigkeit von R_i/R dargestellt.

Für die gleiche Zeitkonstante $\tau = C \cdot (R_i + R)$ läßt sich erkennen: Bei $R_i/R = 0$ bleibt auch die Klemmenspannung u_{ab} eine exakte Rechteckspannung, die Sprünge an Vorder- und Rückflanke werden immer kleiner mit wachsendem Widerstandsverhältnis.

R_i/R gleich unendlich bedeutet, daß *R* gleich Null ist und damit die Spannung u_{ab} unmittelbar die Spannung u_c darstellt, die Spannung eines Kondensators *C*, der über den Innenwiderstand R_i aufgeladen wird. Dabei ist naturgemäß jeder Sprung der Klemmenspannung unterbunden.

Die Klemmenspannung u_{ab} bei veränderlichem Innenwiderstand R_i

Im folgenden soll überlegt werden, welche Form die Klemmenspannung eines Transistors als Generator annimmt, wenn dieser mit einem Rechteckimpuls angesteuert wird. Dabei ist nicht der Einfluß der Diffusionskapazität C_D und des Basisbahnwiderstandes r_{Bb} berücksichtigt, da diese Größen gewissermaßen schon die innere Steuerspannung u_{bi} in der Ersatzschaltung des Transistors beeinflussen und damit die Verschlechterung der Anstiegsflanken und gegebenenfalls das Auftreten einer Speicherzeit bewirken.

Bild 6 zeigt die Ersatzschaltung eines Transistors ohne Berücksichtigung der Rückwirkungsleitwerte. Unter Hinweis auf die obige Einschränkung wird nur die Ausgangsseite betrachtet, die durch ein RC-Glied (z. B. Ankopplung einer 2. Transistorstufe) belastet ist. Das zugehörige Ausgangskennlinienfeld ist in *Bild 7* dargestellt. Nach Einzeichnen der Widerstandsgeraden R_c soll sich bei Ansteuerung zwischen $I_{B1} = 0$ und I_{B2} eine Spannungsänderung ΔU_{CE} ergeben. Ist die Last an den Klemmen a–b zunächst noch abgeklemmt, so

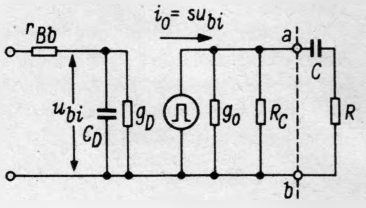


Bild 6. Ersatzschaltung eines Transistors bei Belastung mit einem Hochpaß

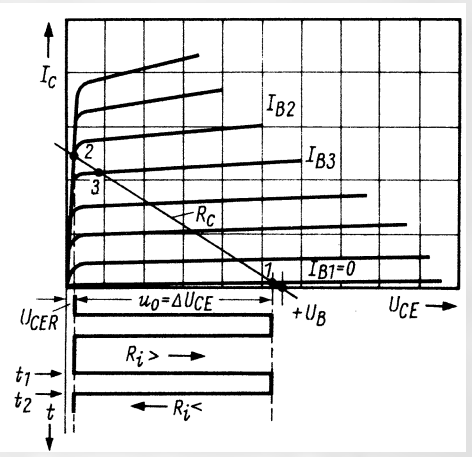


Bild 7. Änderung des Generator-Innenwiderstandes $R_i = \frac{R_c}{g_0 R_c + 1}$

wird ΔU_{CE} praktisch U_B, wenn man die geringe Kollektor-Emitter-Restspannung U_{CER} bei voller Ansteuerung und den durch den geringen Kollektor-Emitter-Reststrom $I_{CE\,0}$ bei $I_B = 0$ vorhandenen Spannungsabfall an R_c vernachlässigt.

Man kann nun nach den Regeln über die Aufstellung von Ersatzschaltungen die Stromersatzschaltung in eine analoge Spannungsersatzschaltung umwandeln *(Bild 8)*. Die Urspannung u_0 dieser Schaltung ist gleich der an den Klemmen a–b der Schaltung nach Bild 6 sich ergebenden Leerlaufspannung u_L, also gleich ΔU_{CE}. Der Innenwiderstand R_i ergibt sich aus der Parallelschaltung von R_c und dem sich aus dem Leitwert g_0 ergebenden Ausgangswiderstand des Transistors. Es gilt:

$$u_0 = u_L = \Delta U_{CE} = i_0 \,(R_c \parallel 1/g_0)$$

$$R_i = R_c \parallel 1/g_0 = \frac{R_c}{1 + g_0 R_c}$$

Nun wird die Last, bestehend aus der Reihenschaltung von R und C, angelegt. Wir haben damit den Fall eines Rechteckgenerators, dessen Innenwiderstand R_i im Verhältnis zum Widerstand R die Verzerrung der Klemmenspannung u_{ab} bestimmt. Es ergeben sich die in Bild 5 gezeigten Formen für die Klemmenspannung an a–b.

Dies gilt jedoch nach Bild 8 nur unter Vorbehalt, denn der Innenwiderstand ist nicht konstant, so daß sich je nach Verhältnis R_i/R verschiedene Verzerrungsgrade ergeben. Der Arbeitspunkt springt entsprechend der Ansteuerung (Bild 7) zwischen den Punkten 1, 2 und 3 hin und her. Der Transistor weist in den verschiedenen Arbeitspunkten verschiedene Ausgangsleitwerte g_0 auf. Diese sind immer gleich der Steigung der Kennlinie

$$g_0 = \frac{\Delta I_c}{\Delta U_{CE}}$$

in den einzelnen Arbeitspunkten. Im Punkt 1 hat die Kennlinie eine geringe Steigung, der Leitwert g_0 ist klein, im Punkt 2 nimmt der Leitwert den größten Wert an, wie er sich durch die gemeinsame Steigung aller Kennlinien einstellt. Damit ergeben sich für die Zeitkonstante $\tau = C\,(R_i + R)$, die die Umladung von C bestimmt, zwei verschiedene Werte.

Von größerer Bedeutung ist aber das verschiedene Teilverhältnis R_i/R in den beiden Punkten, da diese Punkte identisch sind mit der Vorder- bzw. Rückflanke von u_L zur Zeit t_1 und t_2. Zur Zeit t_1 springt das Verhältnis R_i/R entsprechend der Änderung der Leitwerte in den Punkten 1 und 2 von einem kleineren zu einem größeren Wert. Damit wird entsprechend Bild 4 die Spannung $\Delta U' = U_0 \dfrac{1}{1 + R_i/R}$ an der Vorderflanke nur einen kleinen Sprung machen.

An der Rückflanke, zur Zeit t_2, springt R_i wieder zu kleineren Werten. Das hat ein kleineres Teilverhältnis von R_i/R zur Folge und damit einen größeren Spannungssprung $\Delta U''$. Da sich das Teilerverhältnis geändert hat, sind die Sprünge an Vorder- und Rückflanke nun nicht mehr gleich groß. Es ergibt sich folgendes *(Bild 9)*: Durch die Veränderung von R_i treten zwei Zeitkonstanten auf. Da an der Vorderflanke der Kondensator aufgeladen wird, soll die hier einzusetzende Größe als Aufladezeitkonstante τ_A bezeichnet werden.

Die an der Rückflanke beginnende Entladung von C soll dann durch die Entladezeitkonstante τ_E bestimmt werden. Es gilt:

$t_1 < t < t_2 : \tau_A = C\,(R_i + R)$ Aufladezeitkonstante
$t_2 < t \quad\;\; : \tau_E = C\,(R_i + R)$ Entladezeitkonstante

Dabei ist dann R_i, gemäß der oben gemachten Überlegung, verschieden:

τ_A bestimmt der Spannungsanstieg bis zum Wert U_1,
τ_E legt nach dem Sprung $\Delta U''$ von U_1 auf U_2 (Bild 9) den Abfall nach Null fest.

Die Größe des Sprunges zur Zeit t_2 wird allein durch das Teilerverhältnis R_i/R bestimmt. Wie man sieht, entspricht ein Rechtecksprung an der Rückflanke dem Teilerverhältnis $R_i/R = 0$. In Bild 9 sind verschiedene Spannungsverläufe

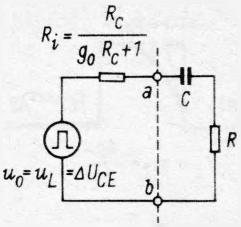


Bild 8. Analoge Ersatzspannungsquelle zu Bild 6

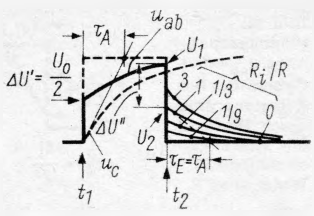


Bild 9. Klemmenspannung u_{ab} eines Generators bei Belastung mit einem Hochpaß für verschiedene Werte R_i/R an Vorder- und Rückflanke

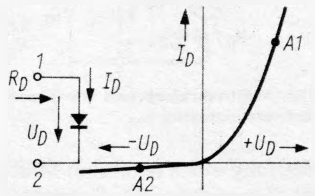


Bild 10. Änderung des differentiellen Widerstandes R_D einer Diode durch die Lage des Arbeitspunktes

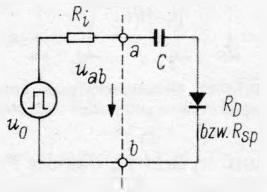


Bild 11. Generator bei Belastung mit richtungsabhängigem Widerstand R

von u_{ab} an der Rückflanke gezeichnet für den gleichen Sprung an der Vorderflanke, der durch $R_i/R = 1$ gegeben ist.

Wird nach Bild 7 nun die Ansteuerung nicht bis in die Sättigung durchgeführt, so wird auf der Lastgeraden nur der Punkt 3 erreicht. Der steuernde Basisstrom darf nur bis I_{B3} ansteigen. In den Punkten 1 und 3 ändert sich der Leitwert g_0 und damit $R_i = (R_c \parallel 1/g_0)$ wegen der nahezu gleichen Kennliniensteigung kaum. In diesem Fall ist das Teilerverhältnis R_i/R ebenfalls konstant, und die beiden Zeitkonstanten τ_A und τ_E sind gleich groß. Es liegen für die Verformung der Klemmenspannung u_{ab} die gleichen Verhältnisse von Bild 5 vor.

Die Klemmenspannung u_{ab} bei veränderlichem Lastwiderstand R

Dieser Fall tritt bei allen Schaltungen auf, in denen als Belastungswiderstand R eine richtungsabhängige Größe dient. Man versteht darunter Dioden, Transistoren und Röhren. Es ist bekannt *(Bild 10)*, daß der Widerstand R_d einer Diode, gemessen an den Klemmen 1–2 je nach Polarität den kleinen Durchlaßwiderstand R_D (r_f) oder den sehr großen Sperrwiderstand R_{sp} (r_r) aufweist. Diese Werte ergeben sich aus dem gekrümmten Kennlinienverlauf. Der Reziprokwert der Steigung ist gleich dem differentiellen oder dynamischen Widerstand $R_d = dU/dI$ in dem betreffenden Arbeitspunkt. Für das Gebiet positiver Spannungen U_D ergibt sich der Durchlaßwiderstand R_D in der Größenordnung von 50...250 Ω (Punkt A 1). Bei negativer Spannung $-U_D$ ist aufgrund des waagerechten Kennlinienverlaufes der Sperrwiderstand R_{sp} einige hundert kΩ bzw. ∞ bei einer Vakuumdiode (Punkt A 2).

Ersetzt man den in den bisherigen Überlegungen konstanten Widerstand R durch den richtungsabhängigen dynamischen Widerstand einer Diode, so ist der Lastwiderstand des Generators an der positivgehenden Vorderflanke von u_0 gleich dem kleinen Durchlaßwiderstand R_D, an der negativ gehenden Rückflanke dagegen gleich dem großen Sperrwiderstand R_{sp} *(Bild 11)*.

Das verschiedene Verhältnis der Widerstände ist gleichbedeutend damit, daß der Sprung an der Vorderflanke sehr klein sein kann, während dieser an der Rückflanke der sich ergebenden Ausgangsspannung u_{ab} u. U. angenähert dem Wert $R_i/R = 0$ entspricht und damit die Spannung nahezu nach Null springt. Wie zu erkennen ist, bestimmt das Verhältnis R_i/R die Größe der Spannungssprünge *(Bild 12)*.

Wie bei der Diode wirken sich in gleicher Weise die richtungsabhängigen Eingangswiderstände von Transistor und Röhre aus.

Bei allen Multivibratorschaltungen, bei denen die Ankopplung der beiden Verstärkerelemente über ein RC-Glied erfolgt, tritt eine solche Verformung der Ausgangsspannung

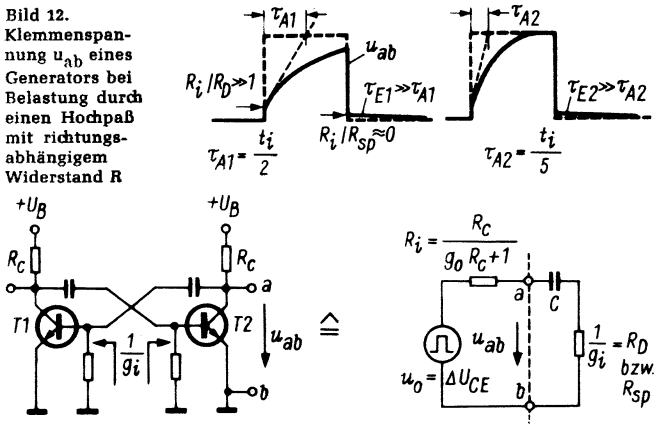


Bild 13. Prinzipschaltung eines astabilen Multivibrators und die Ersatzspannungsquelle zum Ermitteln der Klemmenspannung u_{ab}

auf. In *Bild 13*, das die Prinzipschaltung eines astabilen Multivibrators zeigt, dient der erste Transistor als Generator, der mit dem richtungsabhängigen Eingangswiderstand des zweiten Transistors belastet ist. In gleicher Weise gilt dies auch umgekehrt. Hier tritt neben der Änderung des dynamischen Eingangswiderstandes $1/g_i$ der Basis-Emitterdiode auch die Änderung des wirksamen Innenwiderstandes R_i auf. Selbst bei einem rechteckförmig verlaufenden Spannungssprung der Urspannung u_0 würde u_{ab} die in Bild 12 erläuterte Verformung erfahren.

An der Vorderflanke gilt: $\frac{1}{g_0} \gg R_c$

Damit ist: $R_i \approx R_c =$ *Innenwiderstand*

$R \approx \frac{1}{g_i} = R_D =$ *Lastwiderstand*

Das Verhältnis $\frac{R_i}{R} \approx \frac{R_c}{R_D}$ würde also groß sein, so daß sich nur ein kleiner Spannungssprung $\Delta U'$ an der Vorderflanke ergibt.

An der Rückflanke gilt: $\frac{1}{g_0} < R_c$

Damit ist: $R_i < R_c$ wegen der Parallelschaltung von R_c und $\frac{1}{g_0}$

$$R \approx \frac{1}{g_i} = R_{sp}$$

Hier würde das Verhältnis $\frac{R_i}{R} = \frac{R_c \parallel 1/g_0}{R_{sp}}$ entsprechend Bild 8 klein sein, so daß $\Delta U''$ sehr groß wäre.

Diese zweifache Änderung der Widerstandswerte im Ladekreis ergibt dabei eine Spannung u_{ab} an der Kollektorelektrode, die nach Bild 12 an der Vorderflanke einen kleinen und an der Rückflanke einen großen Spannungssprung aufweist. Die gleichen Verhältnisse ergeben sich bei Verwendung von Röhren als Verstärkerelemente. Man muß nur berücksichtigen, daß R_{sp} dann gleich unendlich wird.

Wählt man die Aufladezeitkonstante $\tau_A = C\,(R_i + R)$ sehr groß zur Impulsbreite der Urspannung u_0, so erfolgt ein fast linearer Anstieg der Klemmenspannung u_{ab}, der zu zeitlinearen Ablenkung verwendet werden kann. Man kann damit mit einfachen Mitteln einen Generator für sägezahnförmige Spannungen aufbauen.

Literatur

Speiser: Impulsschaltungen. Springer-Verlag, Berlin 1963.

Stöllner: Praktische Impulstechnik. Franzis-Verlag, München.

Schlegel, Nowak: Impulstechnik. S. Schütz, Hannover.

Fellner: Einführung in die Impulstechnik. Sonderdruck „Der Elektroniker", Verlag AG Aargauer Tagblatt, Aargau/Schweiz, 1967.

funktechnische fachliteratur

Rechnen mit Logarithmen und Rechenstab

Eine allgemein verständliche Einführung mit durchgerechneten Beispielen aus der Elektrotechnik, Leistungselektronik und Unterhaltungselektronik. Von Ing. Hans Werner Fricke. 150 Seiten, 67 Abbildungen und 4 Tabellen. Broschiert 12.80 DM. Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, Heidelberg.

Im ersten Teil werden die Grundlagen behandelt, wobei der Verfasser im Hinblick auf die moderne Digitaltechnik den „Logarithmen zur Basis 2" einen besonderen Raum schenkt. Der zweite Teil ist dem Rechenstab gewidmet. Hier sind viele Einstellungen auf den Skalen in Fotos festgehalten, und in jedem Abschnitt sind durchgerechnete Beispiele aus fast allen Bereichen der Elektrotechnik enthalten.

Im dritten Teil erhält der Leser Anleitungen zum Gebrauch einer Logarithmentafel. Neben dem Rechenstab vermittelt der Komplex Logarithmen dem Lernenden und Anwender ein Gefühl der Sicherheit. Der letzte Teil gibt Hinweise, nach welchen Gesichtspunkten Nomogramme mit logarithmischen Leitern entwickelt und gehandhabt werden. J. C.

Telefunken-Laborbuch

für Entwicklung, Werkstatt und Unterricht.
Band 1: 8. Auflage, 404 Seiten, 525 Bilder, zahlreiche Tabellen.
Band 4: 2. Auflage, 356 Seiten, 410 Bilder, zahlreiche Tabellen.
In Plastikeinband je 9.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Führende Spezialisten, erfolgreiche Praktiker und anerkannte Theoretiker tragen seit Jahren in sorgfältig überarbeiteter und allgemein verständlicher Form umfangreiche Unterlagen zusammen, um daraus ein gemeinnütziges Nachschlagewerk für Labor, Werkstatt und Unterricht zusammenzustellen: das Telefunken-Laborbuch.

Band 1: Auch heute noch ist dieser Eröffnungsband der Reihe wegen seiner Fülle an zeitlosen Grundlagen so interessant wie am Tage seines Erscheinens. Aus den insgesamt 74 Themen seien nur die folgenden herausgegriffen: Logarithmische Maße, Differentialrechnung, Näherungsgleichungen, komplexe Werte, wichtige Reihen, Grundsätzliches über Vierpole, Matrizen- und Determinantenrechnung, amerikanische und englische Abkürzungen und Einheiten, physikalische Maßeinheiten, Fernsehnormen, Physik der UKW- und Fernseh-Empfangsantennen, das Elektron im elektrischen und magnetischen Feld, Netztransformator, die Röhre als aktiver Vierpol, Gegenkopplungen in Nf-Röhrenverstärkern, Mischschaltungen, Ratiodetektor mit Germanium-Dioden, Erzeugen der Betriebsspannungen für Oszillografenröhren, Ringmodulator u. v. a.

Band 4: Als derzeit neuester Band der Reihe widmet er sich zeitgemäß intensiv dem Farbfernsehen und dem Stereo-Rundfunk, ohne jedoch die allgemein verwertbaren Grundlagen und den Industrie-Elektroniker zu vernachlässigen. Auch hier wieder aus den 48 Themen eine kleine Auswahl: Genauigkeits-Kennzeichnung von Zahlen, Besselfunktionen, Tiefpaß und Hochpaß, Verformung von Rechteckimpulsen an RC-Gliedern, Licht, Farbwahrnehmung und Darstellung der Farbart, Blockschaltpläne für Farbfernsehempfänger, Fachausdrücke zur Technik des Farbfernsehens, Aufbau des Stereo-Multiplex-Signals, Übersicht über die Stereo-Decoder, Transistorverstärker mit Gegentakt-Endstufe ohne Ausgangstransformator, 50-W/50-Hz-Notstromaggregat mit Transistoren, Vierschichtdioden und Vierschichtschalttrioden (Thyristoren). F. S.

Manuel Pratique de Télévision en Couleur

Von G. Raymond unter Mitarbeit von M. Henry. Band I und Band II, zusammen 582 Seiten, 280 Abbildungen, 32 Tabellen. Kartoniert, Preis (in Frankreich): Band I 35 F, Band II 44 F. Edition Chiron, Paris 6.

Die Verfasser beschreiben im ersten Band die Grundlagen, beginnend mit der Farblehre und dem Farbdreieck. Dann werden die drei Systeme NTSC, Secam und Pal erläutert, wobei bemerkenswert ist, daß jeder Systembeschreibung eine durchaus objektive Wertung der Vor- und Nachteile angehängt ist. Zum Schluß folgt ein ausführliches Kapitel mit der detaillierten Darstellung der Farbbildröhren und deren Zubehör, von Konvergenz und Farbreinheit.

Der zweite Band eröffnet mit der ausführlichen Erläuterung der Decodierung, diesmal nur für die in Frankreich bzw. in den Randregionen wichtigen Systeme Secam und Pal. Den Hauptteil dieses Bandes nimmt die Erklärung des Zweistandard-Farbfernsehempfängers (819 Zeilen/VHF, 625 Zeilen/UHF), dessen Funktion und Reparatur ein. Beide Fachbücher sind in *französischer Sprache* verfaßt. K. T.

Helmut Schweitzer

Gleichrichter-Netzteil ohne Netztransformator

Das Kernstück dieses Netzteils ist ein direkt am Netz betriebener Transistor-Gleichspannungswandler, dessen Transformator die Schutztrennung besorgt. Aufgrund der hohen Schaltfolgefrequenz von 18 kHz beansprucht der Wandler-Transformator nur einen Bruchteil des Kern- und Kupfergewichts, das ein vergleichbarer Netztransformator aufweisen müßte. Der hier vorgeschlagene Weg empfiehlt sich für solche netzversorgten Elektronik-Geräte, bei denen eine Schutztrennung vom Netz unumgänglich ist, die Gleichleistungen über 100 W benötigen und die handlich sein sollen, zum Beispiel tragbare Meß- und Servicegeräte, Ladegeräte, Nf-Großverstärker, Kleinsender (Amateursender) für beweglichen Einsatz.

Je konsequenter eine elektronische Schaltung in moderner Kleinbauweise gestaltet ist, desto mehr heben sich Raum und Gewicht des dazu benötigten Netzteils heraus. Als größtes Hindernis der Miniaturisierung von Bauteilen und Schaltung stellt sich der Netztransformator entgegen. Zwar versucht die Industrie durch Entwicklung von Spezialschnitten und besonders verlustarmen Kernwerkstoffen auch dieses Problem zu meistern, die bisherigen Erfolge können sich aber nicht mit den außerordentlichen Fortschritten auf dem Gebiet der übrigen Bauelemente messen. Da Abmessungen und Gewicht eines Netztransformators sich nach der Netzfrequenz richten, weist die Ausschaltung der Frequenzkomponente den Weg, wie man dieses Problem löst.

Zur Stromversorgung der mit Halbleitern bestückten Schaltungen benötigt man fast ausschließlich Gleichspannungen. Röhren kommen in den heutigen Schaltungen nur noch für Spezialfälle zur Anwendung (z. B. Bildröhre im Oszillografen, Endröhren im Kleinsender), so daß zum Heizen der Röhrenfäden nur ein bescheidener Teil der umsetzenden Gesamt-Netzleistung anfällt, was sich auf irgendeine Weise unabhängig von der Erzeugung der Speisegleichspannungen lösen läßt. Die Erzeugung einer oder mehrerer Gleichspannungen überläßt man einem Gleichspannungswandler mit hoher Schaltfolgefrequenz, dessen Speisespannung ohne Zwischenschalten eines Netztransformators aus unmittelbarer Netzgleichrichtung gewonnen wird. Bauelemente und Schaltung dieses Gleichspannungswandlers sind innerhalb des Geräts so unterzubringen, daß sie von außen, also über das Gehäuse und die Anschlüsse nicht zugänglich sind. Dagegen dürfen die Sekundärwicklungen des Wandler-Transformators in schaltungsgerechter Weise an die Geräteschaltung angeschlossen sein, wenn die Isolation zwischen Primärwicklungen und Sekundärwicklungen den Schutzvorschriften entsprechend ausgeführt ist.

Trotz des höheren Schaltungsaufwands eines Gleichspannungswandlers ist das Herabsetzen des Gewichts, das mit einer besseren Raumausnutzung parallellaufen kann, beachtlich, was *Bild 1* in grafischer Gegenüberstellung des hier vorgeschlagenen Wandler-Netzteils mit einem vergleichbaren Netztransformator-Netzteil veranschaulicht. Je höher die umzusetzende Netzleistung ist, desto unterschiedlicher sind die Gewichte. Als untere Leistungsgrenze erscheinen 100 W sinnvoll, höhere Leistungen hängen von der Verfügbarkeit geeigneter Transistoren für den Wandler ab.

Speisespannung des Gleichspannungswandlers

Bei Direktgleichrichtung der 220-V-Netzspannung muß man unter Berücksichtigung von Leerlauf und Netzüberspannungen mit Gleichspannungen bis 350 V rechnen. Der für den geplanten Zweck zu entwerfende Gleichspannungswandler muß diese Spannungshöhe unbeschadet vertragen können.

Im Gleichspannungswandler arbeiten Transistoren als Stromzerhacker [1]. Nach dem Prinzip des Ein- und Ausschaltens eines Stromkreises wechseln sich beim Transistor in periodischer Folge Durchlaß und Sperrzustand ab. Der Strom des Durchlasses beziehungsweise der Flußphase wird im wesentlichen durch die Wirklast bestimmt, der sich mehr oder weniger merkliche Blindlasten überlagern, die von der Magnetisierung des Wandler-Transformators und der Aufladung des ausgangsseitigen Ladekondensators herrühren. Solange die Flußphase andauert, ergibt sich die Spannung an der Kollektor-Emitterstrecke (u_{CE}) durch die Sättigungs- bzw. Restspannung des betroffenen Transistors, die so gering wie möglich ausfallen soll, um die Verlustwärme des Transistors in Grenzen zu halten.

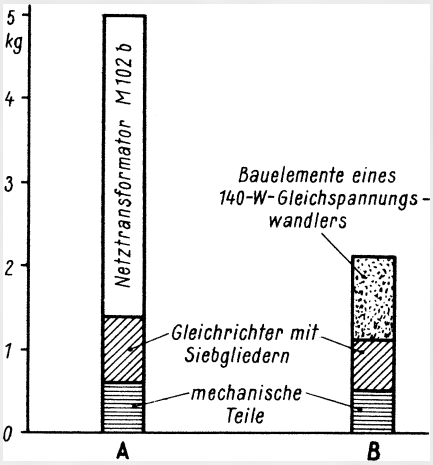


Bild 1. Die Gewichtsanteile des mit Gleichspannungswandler ausgestatteten Netzteils (B) werden den Gewichtsanteilen eines vergleichbaren Netzteils (A) gegenübergestellt, das sich wie üblich aus Netztransformator und den Elementen der Netzsiebung zusammensetzt

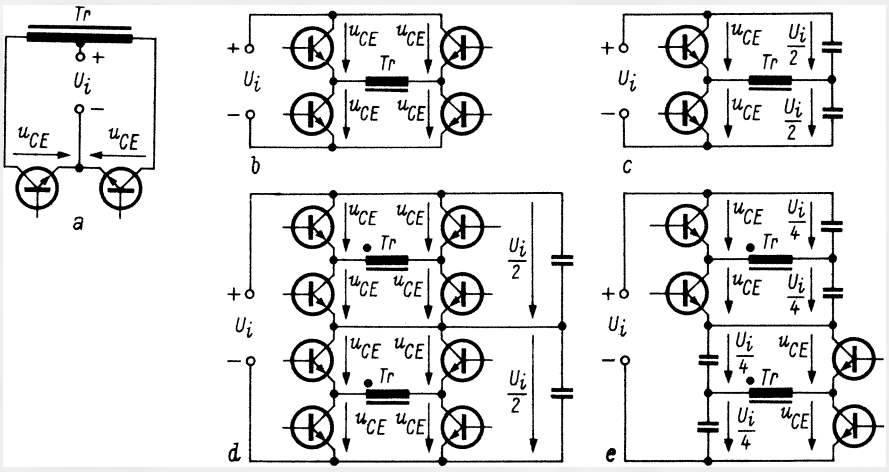


Bild 2. Das obere Schema (a) beschreibt den häufig zur Anwendung kommenden parallelgeschalteten Gegentakt-Spannungswandler (ohne Berücksichtigung der Rückkopplungskreise). Die Schemen b, c, d und e zeigen Varianten der Gegentaktschaltung mit der Eigenschaft, die Speisespannung U_i zu unterteilen. u_{CE} ist die an den Kollektor-Emitterstrecken wirkende Rechteckspannung. Die Punkte an den Wicklungen besagen, daß die damit markierten Enden gleiche Polarität haben beziehungsweise die Wickelrichtungen übereinstimmen müssen

Im Sperrzustand erhält u_{CE} seinen größten Wert, der sich nur innerhalb der zugelassenen Grenzen bewegen darf. Bei einem Gleichspannungswandler in parallelgeschalteter Gegentaktanordnung, wie in *Bild 2a* angedeutet, ist $u_{CE} \approx 2\,U_i$, worin U_i = Speisespannung des Wandlers. Bei Direktgleichrichtung des 220-V-Netzes hieße das u_{CE} max. 700 V. Vor kurzem stellte die Halbleiter-Industrie Transistortypen vor, die Kollektor-Emitterspannungen ($U_{CE\,O}$) dieser Höhe vertragen. Aus verschiedenen Gründen ist es jedoch zweckmäßiger, mit niedrigeren Spannungen zu arbeiten. Eine Halbierung der u_{CE}-Werte erreicht man durch Brücken-Gegentakt-Spannungswandler (Bild 2*b*) oder durch Serien - Gegentakt - Spannungswandler (Bild 2c) [2, 3].

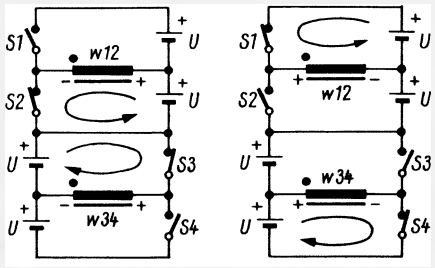


Bild 3. Diese beiden Ersatzschaltbilder stellen die beiden Arbeitsphasen des seriengeschalteten Gegentakt-Spannungswandlers mit „versetzter" Brückenanordnung gemäß Bild 2e dar

Eine Vierteilung von u_{CE} bei gegebenen U_i bringt die Serienschaltung von zwei Brücken-Gegentakt-Spannungswandlern (Bild 2*d*). Da hierzu acht gleichartige Transistoren benötigt werden, empfiehlt es sich, diese Anordnung nach dem Vorbild von Bild 2c abzuwandeln. Die Umgestaltung erfolgt in einer Weise, daß die beiden eng verkoppelten Wicklungen Tr phasensymmetrisch beaufschlagt werden. Die in der Schaltung nach Bild 2e an den Transistoren entstehenden Höchstwerte von u_{CE} bleiben unter 180 V. *Bild 3* stellt die beiden Arbeitsphasen des seriengeschalteten Gegentakt-Spannungswandlers mit *versetzter* Brückenanordnung schematisiert und idealisiert dar. Die Transistoren sind hier durch Schalter ersetzt und die Speisespannung durch Spannungselemente unterteilt, die den Kondensatoren im dynamischen Betrieb entsprechen. Die beiden Wicklungen w 12 und w 34 befinden sich auf einem Kern und sind 100 %ig miteinander verkoppelt.

Fremdsteuerung der Wandler-Endstufe

Das vollständige Schaltbild des mit Wandler ausgestatteten Netzteils gibt *Bild 4* wieder. Eine bemerkenswerte Eigenschaft der Schaltung ist die Fremdsteuerung der leistungsübertragenden Stufe. Diese Arbeitsweise besitzt einige Vorzüge [4, 5]. Für den leistungsübertragenden Transformator genügt nur ein geringer Blindstrom, im Gegensatz zu den eng begrenzten Bedingungen der Selbsterregung. Es werden keine kritischen Überwerte der Induktionsbeziehungsweise Rückschlagspannungen angestoßen, weil bei den periodischen Ummagnetisierungen nur kleine Magnetfeld-Arbeitsinhalte umschlagen. Geringe Blindströme wirken sich auch günstig in der Bilanz der Eigenverluste aus.

Für die Endstufe werden vier getrennte Steuerwicklungen benötigt, von denen die Wicklungen w_{s3} und w_{s4} auf dem Niveau der Rechteckspannung *schwimmen*. Die Wicklungen befinden sich auf dem Transformator Tr 1 des sich selbsterregenden Steuer-Zerhackers.

Die in den Wandlerstufen arbeitenden Transistoren und Dioden müssen sich für die schnellen Schaltwechsel der 18-kHz-Rechteckfolge eignen. Für die Endstufe benötigt man Transistoren, die sich nicht nur durch hohe Transitfrequenz ($f_T > 5$ MHz) auszeichnen, sondern die auch hohe Sperrspannungen ($U_{CE\,O} \geqq 180$ V) vertragen. Die Auswahl ist zur Zeit noch gering. Der von Sesco angebotene Transistor BDY 27 C erfüllt die gestellten Bedingungen und bewährt sich in der hier beschriebenen Schaltungsanordnung. Seine Sättigungsspannung ist sehr niedrig, so daß auch im Dauerbetrieb mit angegebener Höchstlast (135 W) keine nennenswerte Erwärmung zu bemerken ist.

Für den statischen Betriebszustand, d. h. wenn die Steuerspannung fehlt (z. B. bei Ansprechen des Überstrom-Detektors), teilen die 33-kΩ-Widerstände R 12, R 15, R 16 und R 19 die Gesamt-Speisespannung U_i in vier gleiche Teile auf, damit infolge der exemplarbedingten Sperrstromstreuungen keine unterschiedlichen Kollektor-Emitterspannungen auftreten können. Die RC-Glieder (3,3 Ω/2,2 µF) vor den Basen der Endtransistoren unterstützen ein schnelles Ausräumen der Basisladung nach jedem Übergang von Durchlaß auf Sperren und erhöhen damit die Umschaltgeschwindigkeit.

Nachdem man das Eingangskabel eines Oszillografen wechselweise an die Emitter der Transistoren T 1 und T 2 anschließt, gleiche man die Einstellwiderstände R 4 und R 9 so ab, daß gleichhohe Dreieckimpulse in einer Höhe von rund + 0,27 Vs angezeigt werden – gemessen von Null (Fußpunkt) des Steuer-Zerhackers. Bei diesem Abgleichvorgang achte man darauf, daß die Schaltfolgefrequenz nicht unter 17 kHz absinkt, um eine akustische Störschwingung durch Kernvibration zu vermeiden.

Die Z-Dioden Z 3 und Z 4 stabilisieren die Speisespannung (23 V) des Steuer-Zerhackers, der über den Vorwiderstand R 2 mit Strom versorgt wird. Die Z-Dioden Z 1 und Z 2 heben den Fußpunkt des Steuer-Zerhackers gegen Gesamtnull der Wandlerschaltung um etwa + 14 V an, wovon ein Teil nach Ansprechen des Überstrom-Detektors den Steuer-Zerhacker sperrt.

Netzteil-Ausgang

Als ausgangsseitige Gleichleistung wurden maximal 135 W veranschlagt. Diese Grenze ist weniger durch den Spannungswandler selbst als durch die Elemente der eingangsseitigen Netzgleichrichtung gegeben. Die Ausgangsspannung von rund 55 V ist nur als Beispiel gedacht. Jede andere Spannung oder mehrere Spannungen können vorgesehen werden. Die in der *Tabelle 1* aufgeführten Wickeldaten des Endtransformators Tr 2 lassen sich ohne Umstände auf andere Spannungswerte und Stromwerte umrechnen. Für Wicklungsspannungen über etwa 300 V sind besondere Wickeltechniken anzuwenden, um die Eigenkapazität der Wicklung niedrig zu halten [6]. Ausweichsmöglichkeiten bieten Gleichrichteranordnungen,

Tabelle 1. Wickeldaten

Zwischentransformator Tr 1

Ferritkern (Kreuzkern), Valvo X 35-02-3 H 1, A_L-Wert etwa 3500 nH/w², mit Zubehör.

Rückkopplungswicklungen w_{b1}, w_{b2}: 2 × 2 Wdg., 0,15 CuLS, zweidrähtig (bifilar), in der Mitte des Spulenkörpers auftragen. Nach Isolierfolie 0,04, Cu-Folie 0,02 (nicht kurzschließend!), um die Wicklungen w_{b1}, w_{b2} legen, Anschluß herausführen und endgültig an Leitung „0" (Bild 4) anschließen. Mit Isolierfolie 0,04 abdecken.

Kollektorwicklungen w_{p1}, w_{p2}: 2 × 45 Wdg., 0,1 CuLS, zweidrähtig in einer Lage wikkeln. Nach Folie 0,04, Cu-Folie 0,02 einlegen (wie oben). Mit Folie 0,04 abdecken.

Sekundärwicklungen w_{s1}, w_{s2}: 2 × 3 Wdg., 0,2 CuLSS, zweidrähtig in der Mitte des Spulenkörpers und mit einer Steigung und einem Abstand von 1 mm wickeln. Nach Folie 0,04, Cu-Folie (wie oben) einlegen und mit Folie abdecken.

Sekundärwicklungen w_{s3}, w_{s4}: 2 × 3 Wdg., 0,2 CuLSS, wie w_{s1}, w_{s2} auftragen.

Ausgangstransformator Tr 2

Ferritkern M 65, bestehend aus vier E-Kernstücken, Valvo E 65-00-3 E 1. Vom Hersteller angegebener A_L-Wert, sofern die Kerne ohne Luftspalt zusammengesetzt werden 11 200 nH/w² (± 25 %). Zwischen die Kernpaare ist nach Einführen des bewickelten Spulenkörpers mit Folie 0,04 ein Luftspalt vorzusehen, so daß ein A_L-Wert von 5000 nH/w² zu erwarten ist. Als Zubehör gibt es nur Spulenkörper (Bestell-Nr. 4312 021 28720). Halterungen für den Kernsatz müssen selbst gefertigt werden. Da die Kernabmessungen streuen, ist durch Silikonkautschuk-Beilagen für einen gleichmäßigen Kerndruck zu sorgen.

Primärwicklung w_{p1}: 37 Wdg. 0,6 CuL in einer Lage so auftragen, daß Anfang und Ende etwa gleichen Abstand zum Körperrand haben. Mit Hostaphanfolie 0,04 abdecken.

Primärwicklung w_{p2}: 37 Wdg. 0,6 CuL in 1 Lage korrespondierend mit Wicklung w_{p1}. Mit 2 × Hostaphanfolie 0,04 abdekken. Cu-Folie 0,02 (nicht kurzschließend) einlegen und diese mit 2 × Folie 0,04 abdecken.

Sekundärwicklung w_s: 29 Wdg. 0,8 CuL (1 Lage) in der Mitte des Spulenkörpers.

Hinweis für weitere Sekundärwicklungen: Stark unterschiedliche Wicklungsspannungen sind durch Cu-Folie gegeneinander abzuschirmen.

Netzdrossel N-Dr

Kern EI 60, Dynamoblech IV, 0,5 mm Blechstärke, zwischen E- und I-Teil Hartpapier 0,5 mm einlegen.

550 Wdg. 0,42 CuL, jede 3. Lage Isolierpapier 0,1 einlegen.

die die Wicklungsspannung verdoppeln oder vervielfachen.

Die Gleichrichter müssen den schnellen Wechseln der 18-kHz-Rechteckfolge gewachsen sein. Die üblichen Siliziumgleichrichter für Netzgleichrichtung sind unbrauchbar, weil ihr Sperrverzug bei Schaltfolgefrequenzen über 1 kHz zu lang andauert. Eine Übersicht von schnellschaltenden Silizium-Gleichrichtern vermittelt *Tabelle 2*. Die in dieser Tabelle genannten Gleichstromwerte entsprechen dem Verbraucher-Gleichstrom, wenn man Zweiweg- oder Brükken-Zweiweggleichrichtung voraussetzt. Man achte darauf, daß die beiden Arbeitsphasen des Spannungswandlers gleichmäßige Belastung erfahren, wie es die Zweiwegmethoden der Gleichrichtung auch gewährleisten.

Für die Spannungsbeanspruchung der Gleichrichter gelten folgende Gesichtspunkte: Während man bei der Netzgleichrichtung im allgemeinen mit dem 3fachen Wert der Ausgangsgleichspannung rechnet, verlangt die Gleichrichtung in Gegentakt-Gleichspannungswandlern nur 2fache Sicherheit. Bei Brückenanordnungen, die aus vier Einzelventilen zusammengesetzt werden, stimmen demzufolge die höchstzulässige Sperrspannung mit der ausgangsseitigen Gleichspannung beziehungsweise mit der Wicklungsspannung, deren Effektivwert ja gleich Scheitelwert ist, überein.

Im Vergleich zur praktischen Netzgleichrichtung, bei der die Ventilöffnung je Gleichrichterweg nur während eines Teils einer Halbperiode stattfindet, öffnen sich die Gleichrichterventile bei Rechteckspannungen nahezu über die volle Dauer der Halbperioden. Für die Glättung der ausgangsseitigen Gleichspannung entstehen daher keine besonderen Anforderungen. Wegen des hohen Anteils von Oberwellen eignen sich nur

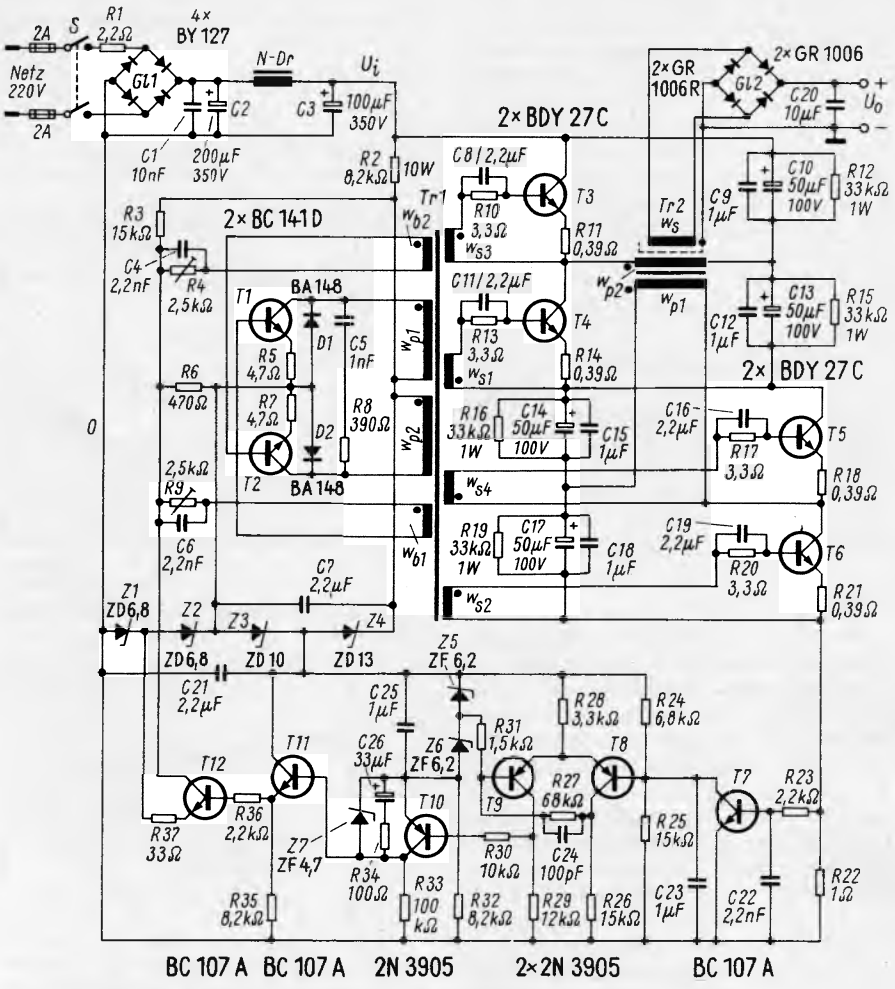


Bild 4. Schaltbild des mit Gleichspannungswandler ausgestatteten Netzteils

Folien-Kondensatoren als Ladekondensatoren. Um einen niedrigen dynamischen Stromquellen-Innenwiderstand auch für tiefe Frequenzen des Verbraucher-Stromkreises zu erzielen, wie es z. B. Nf-Verstärker verlangen, sind zusätzlich Elektrolyt-Kondensatoren hoher Kapazität vorzusehen. Am besten lösen transistorbestückte Regelschaltungen diese Bedingung.

Der vom Spannungswandler stammenden Störspannung überlagert sich

Tabelle 2. Schnellschaltende Silizium-Gleichrichter

Typ	Fabrikat[1])	Gehäuse	max. Gleichstrom A	period. Spitzensperrspg. V	max. Sperrverzögerungszeit (t_{rr}) ns
MR 54 Z	D	DO-7	0,4	500	200[4])
MR 64 Z	D	DO-7	0,4	600	200[4])
MR 810	M	[2])	0,75	50	1000
MR 811	M	[2])	0,75	100	1000
MR 812	M	[2])	0,75	200	1000
MR 814	M	[2])	0,75	400	1000
MR 816	M	[2])	0,75	600	1000
1 N 4933	M	[2])	1	50	200
1 N 4934	M	[2])	1	100	200
1 N 4935	M	[2])	1	200	200
1 N 4936	M	[2])	1	400	200
1 N 4937	M	[2])	1	600	200
FR 1001	D	DO-13	1	100	250
FR 2001	D	DO-13	1	200	250
FR 4001	D	DO-13	1	400	250
MR 830	M	[3])	3	50	200
MR 831	M	[3])	3	100	200
MR 832	M	[3])	3	200	200
MR 834	M	[3])	3	400	200
MR 836	M	[3])	3	600	200

Typ	Fabrikat[1])	Gehäuse	max. Gleichstrom A	period. Spitzensperrspg. V	max. Sperrverzögerungszeit (t_{rr}) ns
GR 1006	D	DO-4	6	100	350
GR 2006	D	DO-4	6	200	350
GR 4006	D	DO-4	6	400	350
1 N 3879	X	DO-4	6	50	200
1 N 3880	X	DO-4	6	100	200
1 N 3881	X	DO-4	6	200	200
1 N 3882	X	DO-4	6	300	200
1 N 3883	X	DO-4	6	400	200
1 N 3889	X	DO-4	12	50	200
1 N 3890	X	DO-4	12	100	200
1 N 3891	X	DO-4	12	200	200
1 N 3892	X	DO-4	12	300	200
1 N 3893	X	DO-4	12	400	200
MR 880	M	DO-4	12	50	1000
MR 881	M	DO-4	12	100	1000
MR 882	M	DO-4	12	200	1000
MR 884	M	DO-4	12	400	1000
MR 886	M	DO-4	12	600	1000

[1]) D = Ditratherm, M = Motorola, X = mehrere Hersteller.
[2]) 2,6 Ø × 5,2 mm freitragend. [3]) 9 Ø × 7,6 mm freitragend.
[4]) Mit kontrolliertem Durchbruch.

merklich eine 100-Hz-Komponente, wenn die Siebung nach der Netzgleichrichtung zu knapp ausgelegt ist. Die 100-Hz-Störschwankungen übersetzen sich im Verhältnis der Spannungswerte auf den Ausgang beziehungsweise auf die Ausgänge. Besonders bei Netzteilen mit mehreren Gleichspannungsausgängen ist ein hoher Netzsiebfaktor von Vorteil, weil er allen Ausgängen gleichermaßen zugute kommt, nicht nur in elektrischer Hinsicht, sondern auch für die Bauteilebemessung.

Die hohe Ladekapazität von C 2 (200 µF) sorgt dafür, daß bei voller Nennlast die Störschwankungen nicht über 20 V_{ss} steigen, so daß nach der 10fachen Siebung durch das Drossel-Kondensatorglied N-Dr/C 3 eine Schwankung von 2 V_{ss} übrigbleibt, also weniger als 1 % von U_i.

Überstrom-Detektor

Ein Überstrom-Detektor schützt den Spannungswandler vor Überlastung und versehentlichen Kurzschlüssen. Nach Überschreiten des Überlastkriteriums schaltet der Detektor den Steuer-Zerhacker innerhalb einer Zeitspanne von 1 ms ab und nach einer Pause von mehr als 0,3 s wieder ein. Sollten bis dahin Überlast oder Kurzschluß noch bestehen, so folgt wieder gleich rasche Abschaltung. Auch bei Anhalten dieses Wechselspiels, das auch eine Signaleinrichtung steuern könnte, ist keine Gefährdung der Transistoren zu befürchten. Der Überstrom-Detektor spricht an, wenn die Endstufe einen Strom von mehr als 580 mA zieht, was einer Ausgangsleistung von 135 W entspricht.

In den Gesamtstromweg der Wandler-Endstufe ist der 1-Ω-Widerstand R 22 eingefügt, dessen Spannungsabfall den Überstrom-Detektor steuert. Bei einem Spannungsabfall von rund 0,6 V wird der Eingangstransistor T 7 leitend, dessen einsetzender Kollektorstrom eine starke Änderung der Kollektorspannung bewirkt. Dabei wird die Kippschwelle der mit den pnp-Transistoren T 8/T 9 bestückten Schmitt-Triggerstufe überschritten und der an den Ausgang der Triggerstufe angeschlossene Schalttransistor T 10 auf Durchlaß geschaltet. Der bis dahin auf eine Ruhespannung von knapp 4 V aufgeladene Kondensator C 26 (Tantal-Kondensator) entlädt sich rasch bis zu einer geringen Restspannung. Die positiver gewordene Kollektorspannung von Transistor T 10 verlagert über eine Emitterfolge-Trennstufe (T 11) die Basisspannung des Transistors T 12 soweit, daß dieser von Sperren in den Durchlaß gerät. Auf diese Weise fällt die Kollektorspannung von Transistor T 12, dessen Kollektor an den Spannungsteiler für die Zerhacker-Starthilfe angeschlossen ist, auf ein Spannungsniveau, das um etwa 6 V tiefer als der Fußpunkt des Steuer-Zerhackers liegt. Die Schwingung des Steuer-Zerhackers reißt augenblicklich ab. Damit unterbleibt die Ansteuerung der Endtransistoren, so daß sie in den Sperrzustand übergehen. Nur das völlige Abschalten oder ein ausreichendes Durchsteuern sind ungefährliche Arbeitspunkte. Dagegen kann eine reduzierte Steueramplitude die Endtransistoren überlasten, wenn die Basisstromimpulse zu schwach sind, den Kollektorstrom bis zur Kollektor-Emittersättigung zu steuern.

Nach Unterbrechung der Zerhackerschwingung entfällt das Auslösekriterium des Überstrom-Detektors, so daß die Schmitt-Triggerstufe sofort wieder in ihre Ruhelage zurückkippt und der Transistor T 10 sperrt. Da sich der an der Kollektor-Emitterstrecke liegende Kondensator C 26 nach der Zeitkonstantendefinition auflädt, vergeht eine gewisse Zeit (mehr als 0,3 s), bis auch der Transistor T 12 wieder stromlos wird. Der Steuer-Zerhacker schwingt sofort voll durch, sobald sich die Anschwingbedingung erfüllt.

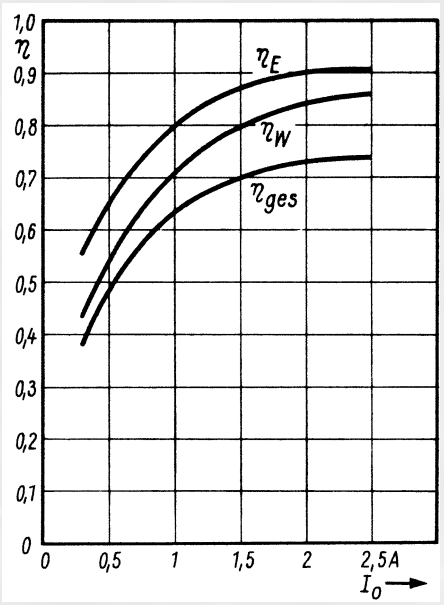


Bild 5. Meßdiagramm, das über die Eigenverluste Auskunft gibt

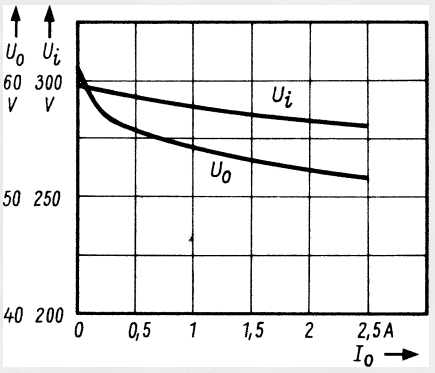


Bild 6. Spannungsverhalten von Speisespannung U_i und Ausgangsgleichspannung U_0 in Abhängigkeit von der ausgangsseitigen Belastung

Eigenverluste des Wandler-Netzteils

Die in *Bild 5* in Wirkungsgrade umgerechneten Meßresultate zeigen, daß die Eigenverluste des mit Spannungswandler ausgestatteten Netzteils nicht höher ausfallen als die eines vergleichbaren Netzteils mit Netztransformator, soweit die volle Leistungsfähigkeit genutzt wird. Bei geringerer Belastung ergeben sich allerdings niedrigere Wirkungsgrade von abgegebener zu aufgenommener Leistung als bei konventionellen Netzteilen üblich. Das Diagramm schlüsselt die Anteile der Eigenverluste auf. η_E ist der Wirkungsgrad der aus den vier Transistoren T 3, T 4, T 5 und T 6 bestehenden Endstufe. Wie ersichtlich, arbeitet die Endstufe bei Nennlast mit einem Wirkungsgrad von 0,9. Im Gebiet geringerer Belastung macht sich der Leistungsbedarf für den über den Vorwiderstand R 2 gespeisten Steuer-Zerhacker stärker bemerkbar, wie der Verlauf von η_W zeigt. η_{ges} ist der Wirkungsgrad einschließlich Netzgleichrichtung und Netzsiebung, also das Verhältnis der Ausgangs-Gleichleistung zur (elektrodynamisch gemessenen) Netzleistung.

Der Innenwiderstand des Wandler-Netzteils ist aus dem lastabhängigen Spannungsverhalten deutlich abzulesen *(Bild 6)*. Zur Netzspannung verhält sich die Ausgangsspannung annähernd proportional.

Auf die Möglichkeit, auf andere Netzspannungen umzuschalten, wurde aus Gründen der Schaltungsübersicht verzichtet. Prinzipiell läßt sich die Umstellung auf andere Nennspannungen des Netzes vorsehen. Zu diesem Zweck müßten die Primärwicklungen unterteilt werden, während der Steuer-Zerhacker unverändert betrieben werden könnte. Lediglich der Vorwiderstand R 2 wäre der veränderten Speisespannung U_i anzupassen, um den Speisestrom von 28 mA zu gewährleisten. Zur Wärmeabfuhr der Endtransistoren reichen Kühlkörper mit einem Wärmewiderstand von 5 grd/W (in ruhender Umgebungsluft) aus.

Der Wandlerteil einschließlich Überstrom-Detektor ist gemäß VDE 0411, 0804, 0860 u. a. nach Schutzklasse II (ohne Schutzleiteranschluß) berührungssicher in das Gerät einzubauen, das mit Strom versorgt werden soll. Die für den Transformator Tr 2 in Tabelle 2 empfohlenen Isolierungen zwischen Primärwicklung und Schirmung einerseits sowie Schirmung und Sekundärwicklung andererseits entsprechen der VDE-Vorschrift 0550, § 17, Schutzklasse I (mit Vorkehrung für Erdung, Schutzleitersystem, Nullung oder Schutzschaltung).

Literatur

[1] *Schweitzer, H.*: Transistor-Gleichspannungswandler. Franzis-Verlag, Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 145/146.

[2] *Butler, F.*: Transistor invertors and rectifier filter units. Electronics Engineering 1959, Juli, S. 412...418.

[3] *Gerlach, A.*, und *Keller, H.*: Transistor-Gegentakt-Spannungswandler hoher Leistung, FUNKSCHAU 1963, Heft 5, S. 121...124, Heft 10, S. 275...278.

[4] *Schweitzer, H.*: Zweistufiger Gleichspannungswandler. FUNKSCHAU 1967, Heft 21, S. 671...674.

[5] *Schweitzer, H.*: Gleichspannungswandler mit Tastregelung. FUNKSCHAU 1968, Heft 23, Seite 723, und Heft 24, Seite 775.

[6] *Schweitzer, H.*: Hochspannungserzeugung in Transistor-Oszillografen. FUNKSCHAU 1967, Heft 24, Seite 771.

Farbträgeroszillator und Burst-Synchronisation

Die Metz-Apparatewerke haben die Serviceschrift für ihre Farbfernsehempfänger zusammen mit unserem langjährigen Mitarbeiter Ing. Otto Limann abgefaßt. Wie in seinen Büchern „Funktechnik ohne Ballast" und „Fernsehtechnik ohne Ballast" erläutert er in dieser Serviceschrift die Funktion eines Pal-Fernsehempfängers klar und systematisch. Die Arbeit stellt damit zugleich eine flüssig geschriebene Einführung in die Wirkungsweise und Schaltungstechnik dar. Wir entnehmen daraus als Beispiel für eine gute Serviceschrift das Kapitel über den Farbträger-Oszillator.

Wo kriegen wir den Farbträger wieder her?

Der Sender liefert zwar die Helligkeits- und Farbsignale, von der Farbträgerfrequenz oder Schaltfrequenz für die Synchrondemodulatoren jedoch nur jeweils einige wenige Schwingungszüge (Burst), und dann kommt während der gesamten Zeilendauer nichts mehr davon. Außerdem schiebt sich die Phase dieser Burstschwingungen von Zeile zu Zeile hin und her.

Die Blockschaltung *Bild 1* zeigt, wie aus diesen kurzen Schwingungspaketen wieder eine exakt durchlaufende 4,43-MHz-Schwingung hergestellt wird. Man entnimmt aus dem Farbsignalverstärker das vollständige Farbsignal. Wie bei der getasteten Regelung wird nun mit Zeilenrückschlagimpulsen der Burstverstärker zeitlich nur dann aufgetastet, wenn gerade der Burst am Eingang eintrifft. Der Burstverstärker ist auf 4,43 MHz abgestimmt. Er siebt also nur diese Frequenz heraus. Die verstärkten Burstschwingungszüge dienen als Referenzwert oder Sollwert für eine Phasenvergleichsstufe. Sie arbeitet ähnlich wie die zum Nachstimmen des Zeilenoszillators im Ablenkteil.

Die Farbträgerfrequenz bzw. Schaltfrequenz für die Synchrondemodulatoren wird mit einem Quarzoszillator erzeugt. So konstant ist jedoch kein Quarz, daß er von sich aus ständig auf der gleichen Frequenz schwingt, und zwar auf ein halbes Hertz genau, wie es beim Farbträger notwendig ist. Deswegen wird der Quarzoszillator von der genau stimmenden Burstfrequenz synchronisiert. Dazu führt man die Quarzschwingungen als Istwert zurück zur Phasenvergleichsstufe. Darin wird aus der Differenz zwischen Burstschwingung (Sollwert) und Quarzwert (Istwert) eine Regelgleichspannung gebildet. Ein Tiefpaß glättet diese Spannung, sie steuert dann eine Nachstimmstufe. Diese „zieht" mit Hilfe einer Kapazitätsdiode den Quarzoszillator genau auf die Trägerfrequenz hin. Die Phasenlage des Quarzoszillators stellt sich infolge der Siebwirkung des Tiefpasses auf einen Mittelwert aus den umspringenden Burstphasen ein.

Durch Phasenschieber in der Ausgangstufe des Quarzoszillators gewinnt man daraus die phasenverschobenen Schaltspannungen für die beiden Synchrondemodulatoren. Für den Farbabschalter und den Pal-Multivibrator wird dagegen eine nichtgefilterte Spannung aus der Phasenvergleichsstufe entnommen.

Nun läßt sich die ausführliche Schaltung *Bild 2* übersehen. Der Burstverstärker arbeitet mit dem Transistor T 901. Das gesamte Farbsignal liegt an der Schaltdiode D 901. Sie ist jedoch normalerweise gesperrt, denn ihre Katode liegt über eine Spule im Farbsignal-

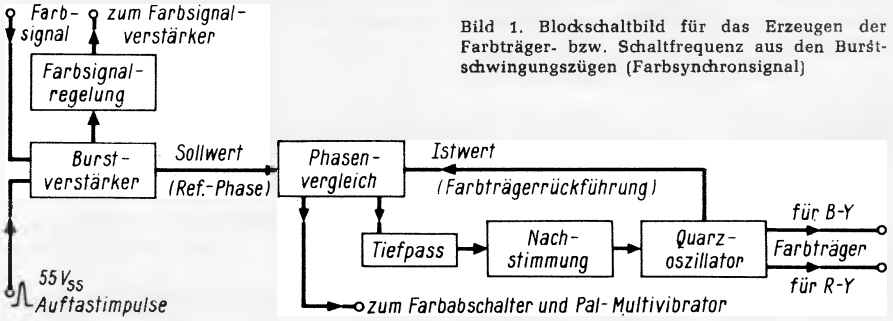


Bild 1. Blockschaltbild für das Erzeugen der Farbträger- bzw. Schaltfrequenz aus den Burstschwingungszügen (Farbsynchronsignal)

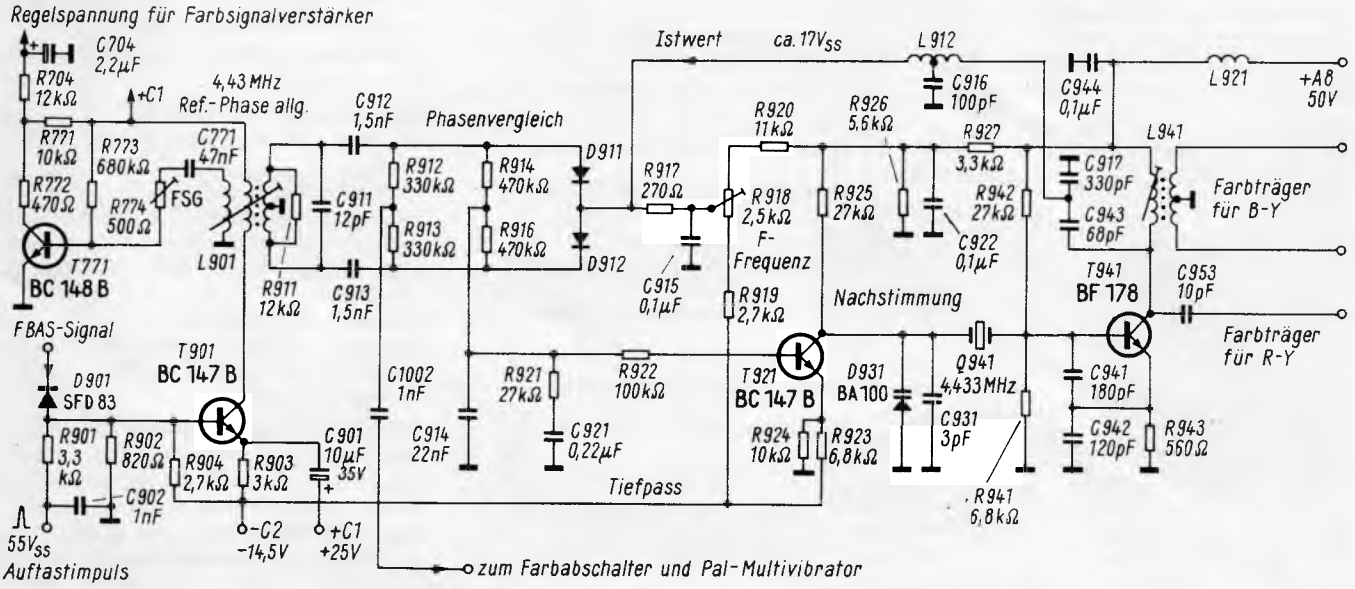


Bild 2. Schaltung des Farbträgeroszillators mit der Burstsynchronisation

verstärker gleichspannungsmäßig auf Masse, und die Anode ist von der negativen Speiseleitung – C 2 her über den Widerstand R 904 negativ vorgespannt. Auch der Verstärkereingang ist durch diese negative Vorspannung gesperrt. Nur während der kurzen Zeit der positiven Rückschlagimpulse wird die Diodenanode positiv gegenüber ihrer Katode. Die Diode schaltet durch, und der Verstärker wird entsperrt. Der Burst aus dem Farbsignal gelangt dann an die Basis des Verstärkertransistors. Sein Kollektorkreis ist auf 4,43 MHz abgestimmt. Dort erscheinen deshalb nur die verstärkten Burstschwingungspakete ohne Auftastimpuls. Sie werden über das Bandfilter der Phasenvergleichsstufe zugeführt.

Eine weitere Koppelwicklung auf diesen Spulensatz leitet außerdem die Burstspannung dem Transistor T 771 zu. An seiner Basisemitterdiode wird der Burst gleichgerichtet und lädt C 771 in Abhängigkeit von der Burstamplitude negativ auf. Diese Spannung wird verstärkt und als Regelspannung über ein Siebglied aus 12 kΩ und 2,2 µF dem Farbsignalverstärker zugeleitet.

Die Oszillatornachstimmspannung aus der Phasenvergleichsstufe gelangt über den Tiefpaß an den Transistor T 921. Als Stell- oder Nachstimmglied dient eine Kapazitätsdiode BA 100. Der Quarzoszillator arbeitet in einer Art kapazitiver Dreipunktschaltung. Die Quarzfrequenz wird durch die Kapazitätsdiode so beeinflußt, daß sich die genaue Frequenz einstellt, der Quarz wird „nachgezogen".

Der Kollektorschwingkreis dient nur als Auskoppelkreis und wird von der Spule L 941 und den Kapazitäten C 917 und C 943 gebildet. Die beiden Kondensatoren stellen zugleich einen kapazitiven Spannungsteiler dar. An ihm wird die Spannung abgenommen, die zur Phasenvergleichsstufe rückgeführt wird (Istwert der Quarzfrequenz). In diese Leitung ist ein Phasenschieber L 912 – C 916 eingefügt. Er paßt die für den (*B* – Y)-Synchrondemodulator notwendige Phasenlage der Schaltfrequenz an die Burstphasenlage an, da in den Signalwegen Farbsignal – Synchrondemodulator und Burstverstärker – Quarzoszillator – Synchrondemodulator unterschiedliche Phasendrehungen auftreten. L 912 braucht nicht abgeglichen zu werden.

Außerdem wird der Phasenvergleichsstufe aus dem Potentiometer R 918 eine einstellbare Vorspannung zugeführt. Sie beeinflußt über die Nachstimmstufe die Grundkapazität der Abstimmdiode und damit die Grundfrequenz des Oszillators sowie seinen Synchronisierbereich.

Nun nochmals zurück zum Kollektorkreis des Quarzoszillators. Die einseitig geerdete trägerfrequente Schaltspannung für $F_V = R - Y$ wird direkt am Kollektor über eine Kapazität von 10 pF abgegriffen. Der Kreis L 751 im Synchrondemodulator (hier nicht gezeichnet) ist über diese Kapazität mit dem Kreis L 941 in Bild 2 gekoppelt. Die beiden Kreise bilden damit ein unterkritisch gekoppeltes Bandfilter. Es bewirkt die 90°-Phasendrehung zwischen den Schaltspannungen für (*B* – Y) und (*R* – Y).

Ing. O. Limann

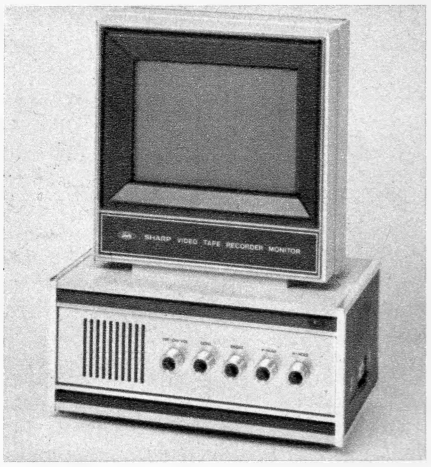


Bild 3. Die flache, von Hayakawa entwickelte Bildröhre in einem Schwarzweiß-Monitor, bestimmt für ein Videoaufzeichnungsgerät

Die flache Bildröhre von Hayakawa

Vor einem Jahr überraschte die japanische Firma Hayakawa die Fachöffentlichkeit mit der Ankündigung einer flachen Bildröhre, deren Glaskolben nur noch 56 mm dick und deren Elektrodensystem seitlich angeschweißt ist (FUNKSCHAU 19/1967, Seite 590). Nachdem nun das japanische Unternehmen diese neuartige, nach Patenten von W. R. Aiken (USA) weiterentwickelte flache Bildröhre auch als Blickfang in Anzeigen benutzt, die für Hayakawa-Produkte in europäische Zeitschriften werben, bemühten wir uns um weitere Informationen.

Bild 1 zeigt das Gebilde in der 20-cm-Ausführung. Man erkennt, daß der eigentliche Bildkasten – von „Röhre" darf man nun wohl nicht mehr sprechen – aus zwei Schalen zusammengefügt ist; die helle Naht, ein Glaslot, ist deutlich erkennbar. In *Bild 2* ist der Schnitt durch die Röhre dargestellt. Der Elektronenstrahl tritt von der Seite her in den Kolben ein und wird von einer Elektrode umgelenkt; für den zeilenweisen Aufbau des Bildes sorgen die Vertikal- und Horizontal-Ablenkspulen um den Hals. Bisher war eine Auflösung von maximal 300 Zeilen möglich, ausreichend für den Monitor eines halbprofessionellen Videoaufzeichnungsgerätes (*Bild 3*), dessen Bandbreite ungefähr dem Auflösungsvermögen der flachen Bildröhre entspricht.

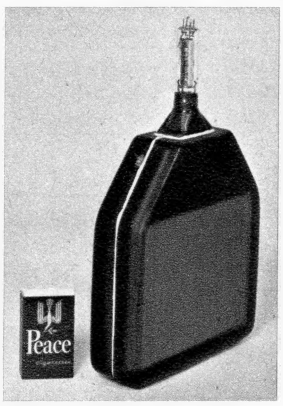


Bild 1. 20-cm-Bildröhre von Hayakawa in flacher Ausführung (Dicke: 56 mm); das Bild kann von beiden Seiten betrachtet werden

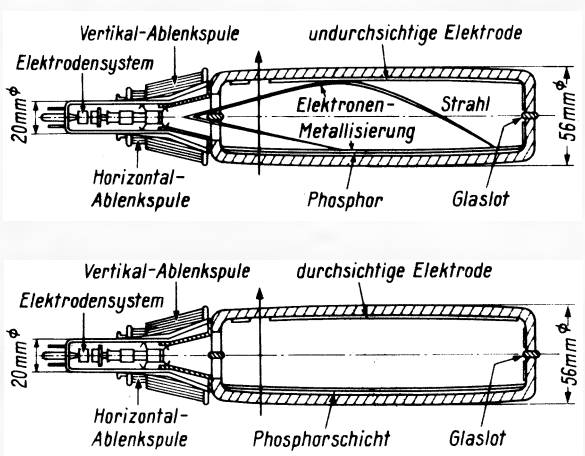


Bild 2. Schnitt durch die 20-cm-Bildröhre: a = von einer Seite zu betrachten, b = von zwei Seiten zu betrachten

Hayakawa hat zwei Modelle entwickelt, das eine mit einem der üblichen aluminisierten Bildschirme und eingefärbtem Frontglas, das andere mit einem speziellen durchsichtigen Elektrodenmaterial, so daß das entstehende Fernsehbild von beiden Seiten zu sehen ist. Selbstverständlich erscheint das Bild bei rückwärtiger Betrachtung seitenverkehrt, was die Wiedergabe von Schrift ausschließt und auch bei manchen anderen Szenen Schwierigkeiten bereitet. Die Herstellerfirma betont daher, daß die von zwei Seiten zu betrachtende flache Röhre nur für besondere Anwendungen gedacht ist, etwa für Fernseh-Telefone und für Spezialzwecke, wo der geringe Raumbedarf der Röhre wichtig ist.

Die Daten der flachen 20-cm-Bildröhre sind folgende:

Fokussierung: elektrostatisch
Ablenkung: elektrostatisch und magnetisch
maximaler Horizontal-Ablenkwinkel: 90°
Schirm: aluminisierter Phosphorschirm mit Leuchtstoff P 4 (bei doppelseitiger Betrachtung: P 4 mit spezieller „Nesa"-Elektrode)
Heizung: 12,6 V/0,065 A
maximale Werte: Anodenspannung: 13 kV; Gitter 1: – 154 V; Gitter 2: 40 V; Gitter 4: 1100 V.

Hayakawa hat neben der 20-cm-Version noch eine 10-cm-Ausführung herausgebracht, deren Dicke nur 33 mm bei einem Halsdurchmesser von 20 mm beträgt. Das Bildfenster – in diesem Fall ist die Röhre nur von einer Seite zu betrachten – hat die Abmessungen 80 mm × 60 mm.

K. T.

Vorschläge für Großbild-Fernsehgeräte

Die größte bisher verwendete Fernsehbildröhre weist eine Schirmdiagonale von 71 cm auf. Noch größere Fernsehbilder lassen sich nur mit Projektionsgeräten erzeugen. Der Verfasser hat sich Gedanken über andere Lösungswege gemacht, die recht ungewöhnlich sind, aber nicht den Aufwand von Projektionsgeräte erfordern. Der folgende Beitrag soll als Anregung oder auch Diskussionsvorschlag verstanden werden.

Fernsehbildröhren mit einer Schirmdiagonale von 80 cm oder gar 155 cm wird es wahrscheinlich nie geben, obwohl ein Bedarf an Geräten mit größeren Bildschirmen vorhanden ist und – besonders im Lehrbetrieb – ständig steigt.

Man könnte natürlich zu Projektionsempfängern greifen, wie es finanzstärkere Hochschulinstitute bereits tun. Für kleinere Gruppen, etwa für Schulklassen, ist der finanzielle Aufwand hierfür jedoch zu groß. Hier ist also eine echte Lücke vorhanden, die bisher nicht recht geschlossen werden konnte.

Nun hat es zwar nicht an Lösungsvorschlägen gefehlt, mit optischen Hilfsmitteln den Bildschirm eines normalen Fernsehgerätes zu vergrößern, doch dies stets, entweder ohne nennenswerten Effekt, oder mit starken Nachteilen für die Zuschauer, ganz abgesehen von den erheblichen Herstellungskosten einer derartigen Optik, welche die Grenze der Wirtschaftlichkeit sehr schnell übersteigen.

Die nachstehend beschriebenen Geräte verwenden zwar ebenfalls normale Bildröhren und optische Mittel zur Bildfeldvergrößerung, doch erfolgt die Vergrößerung hierbei nur in einer Dimension, was erhebliche Vorteile für den Zuschauer und für die Technologie der Herstellung des optischen Systems mit sich bringt.

Zunächst sei ein Großbildgerät mit einer 65-cm-Bildröhre (echte Diagonale = 63 cm) beschrieben, das eine Bildfläche von 53 cm × 70,5 cm, und damit eine Schirmdiagonale von mehr als 80 cm liefert. *Bild 1* zeigt die Optik des Gerätes. Durch den einfachen Trick, die Bildröhre hochkant zu stellen, ist es möglich, auf die optische Vergrößerung in vertikaler Richtung zu verzichten. Das hochgestellte Bild muß lediglich durch eine Zylinderlinse in horizontaler Richtung auf das Normalmaß 3 : 4 entzerrt werden, um die oben angegebene Bildfläche zu erreichen.

Da eine Zylinderlinse aus Glas außerordentlich schwer, dick und unhandlich wäre, verwendet man eine Rasterlinse nach *Bild 2*, deren Parallelstreifen in ihrer Größenordnung unterhalb der Erkennbarkeitsgrenze des Zuschauers liegen. Die Herstellung dieser Zylinderlinsenraster kann – im Gegensatz zu Rundlinsen – relativ einfach und genau durch einen Walzvorgang erfolgen, bei welchem die glatte Folie (bzw. Foliemasse) durch zwei sich gegenläufig drehende, aufeinanderliegende Walzen hindurch geführt wird, wobei die Walzen das gewünschte Profil aufweisen. Die Walzen selbst können auf einer Drehbank, ebenfalls ohne besondere Schwierigkeiten, mit dem Rasterprofil versehen werden.

Da die Walzeinrichtung praktisch endlos Meterware liefert und der erforderliche Plastik-Kunststoff relativ billig ist, kostet eine Linsenfolie für ein FS-Gerät in der Herstellung nur wenige DM. Der Walzvorgang ist in *Bild 3* schematisch angedeutet. Praktisch wird man allerdings die Folie zwischen zwei durchsichtige Trägerplatten spannen, damit – bei den großen Abmessungen – keine mechanische Beschädigung der Fläche eintritt.

Bemerkenswert ist bei der Anwendung von Zylinderlinsen die Tatsache, daß der Gesichtswinkel nur in der Vergrößerungsrichtung eingeengt wird, die andere Richtung davon jedoch nicht betroffen wird. In *Bild 4* ist ein Gerät mit den erforderlichen Abmessungen dargestellt, während *Bild 5* die Sichtverhältnisse demonstriert. Trotz eingeengtem seitlichen Blickwinkel ist das Bild bei einer Betrachtungsentfernung von 5 m auf einer Zuschauerfront von etwa 5½ m ohne Einschränkung zu erkennen. Da ein geringerer Betrachtungsabstand bei dieser Bildgröße ohnehin nicht in Betracht kommt, ist diese Breite voll ausreichend. Durch die etwa doppelte Bildfläche gegenüber einem normalen Fernsehgerät, bleibt das Bild bis zu einer etwa 1½-fachen Entfernung gleich gut erkennbar. In dem für die Betrachtung geeigneten Raum läßt sich dadurch etwa die doppelte Anzahl von Zuschauern unterbringen.

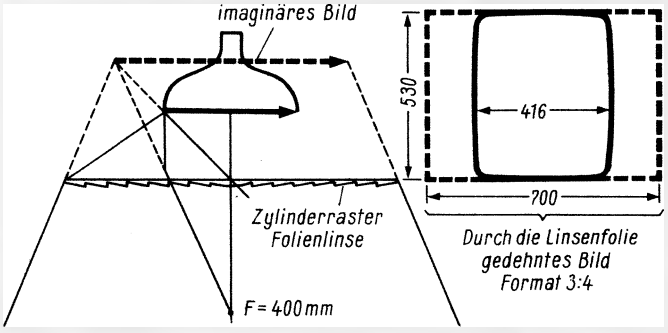


Bild 1. Optik des Großbild-Fernsehgerätes mit einer Bildröhre

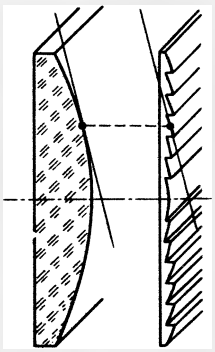


Bild 2. Prinzip der Rasterfolie

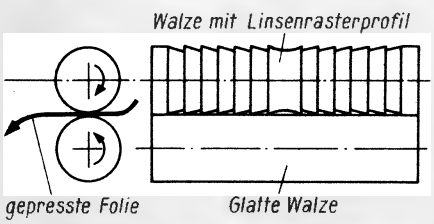


Bild 3. Herstellung der Folie durch einen Walzvorgang

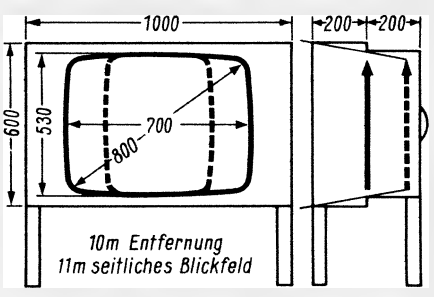


Bild 4. Großbild-Direktsicht-Fernsehgerät mit 1 × 61-cm-Bildröhre, Bilddiagonale etwa 80 cm (ausnutzbare Fläche)

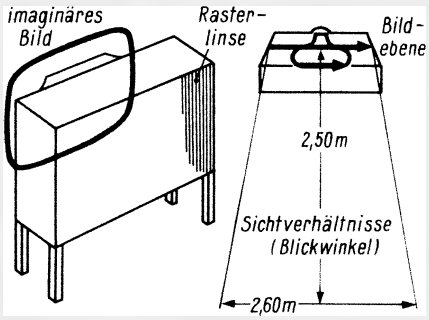
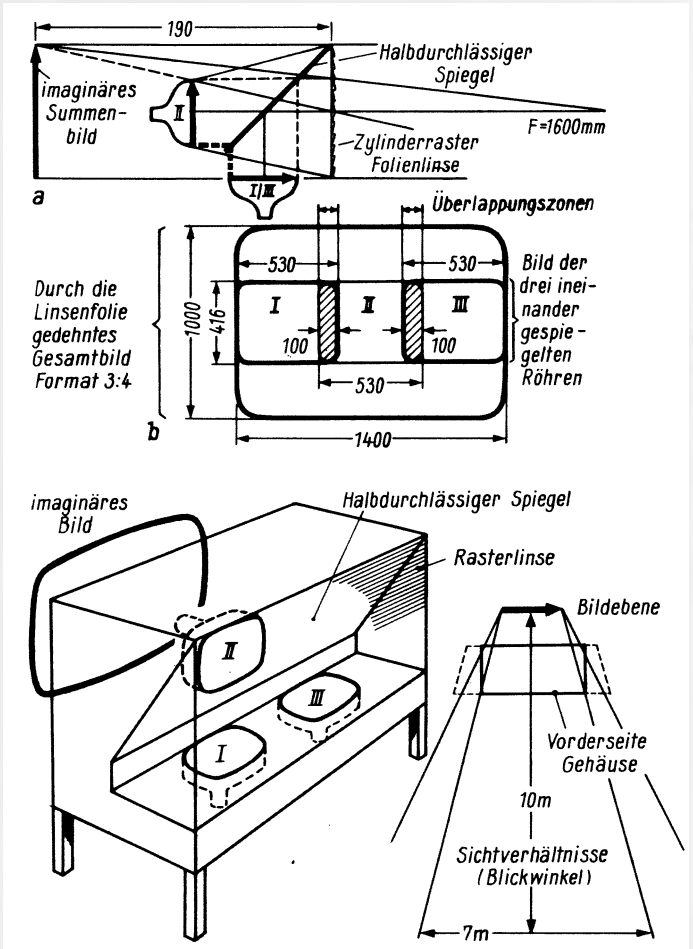


Bild 5. Sichtverhältnisse des Großbild-Fernsehgerätes mit einer Bildröhre



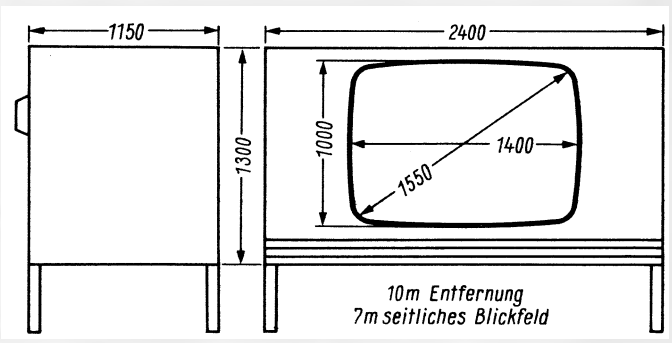


Bild 7. Großbild-Direkt-Fernsehgerät mit drei Bildröhren, Bilddiagonale rund 155 cm (ausnutzbare Fläche)

Links: Bild 6. Optik des Großbild-Fernsehgerätes mit drei Bildröhren

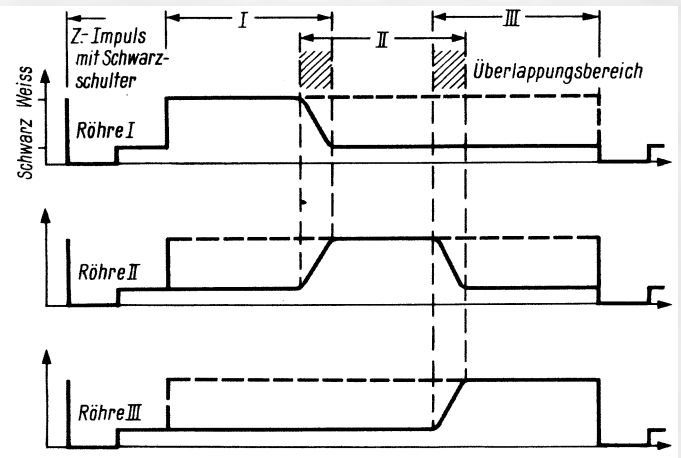


Bild 9. Ansteuerung der drei Bildröhren

Links: Bild 8. Aufbau des Großbild-Fernsehgerätes mit drei Bildröhren

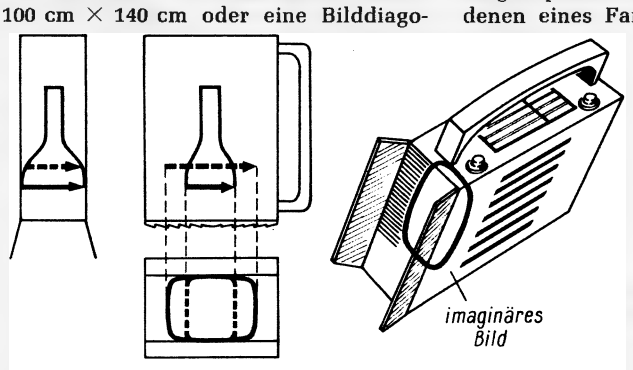
Das nächste Gerät ist etwas komplizierter aufgebaut und erfordert auch einige elektrische Besonderheiten. In *Bild 6* ist die Optik dargestellt. Die Fläche des FS-Bildes setzt sich aus drei 65-cm-Bildröhren I, II und III zusammen, von denen die Röhren I und III mit ihrer Bildfläche nach oben zeigen, während die Bildfläche der Röhre II – senkrecht dazu – nach vorne zeigt. Zwischen den Röhren I/III und II befindet sich ein halbdurchlässiger Spiegel, der die Bildflächen der Röhren I/III – von vorn gesehen – in die Bildflächenebene der Röhre II spiegelt. Dadurch entsteht für den Betrachter das in Bild 6b angedeutete Gesamtbild, bei welchem sich die Flächen der Bildröhren seitlich um etwa 10 cm überlappen.

Um auch hier auf das Format 3 : 4 zu kommen, ist wiederum eine Dehnung – diesmal in vertikaler Richtung – nötig, welche durch eine Zylinderlinsen-Rasterfolie erreicht wird. Das Gesamtformat der Bildfläche, die auf diese Weise entsteht, hat das beachtliche Format 100 cm × 140 cm oder eine Bilddiagonale von etwa 155 cm. *Bild 7* und *8* geben einen Eindruck von den Größen- und Sicht-Verhältnissen des Gerätes.

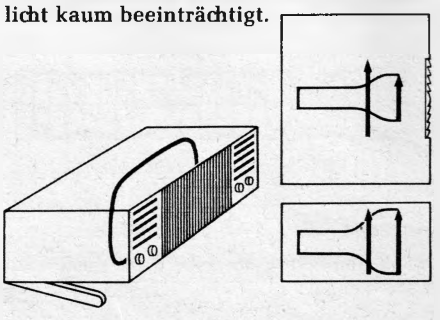
Selbstverständlich dürfen die drei Bildröhren nicht jeweils das gleiche Bild zeigen, sondern nur das zum horizontalen Flächenabschnitt gehörende Bilddrittel unter Berücksichtigung des Überlappungsbereiches. Die Ablenkspannungen müssen deshalb so geartet sein, daß auf der ersten Röhre das erste Bilddrittel, auf der zweiten das mittlere Bilddrittel und auf der dritten das letzte Bilddrittel geometrisch aneinanderanschließend abgebildet werden. Die zugehörige Modulationsspannung der drei Bildröhren für den Wert *Weiß* ist in *Bild 9* gezeigt, wobei zu beachten ist, daß die Übergangszonen so beschaffen sind, daß der Modulationsgrad der einen Röhre im gleichen Maße abnimmt, wie er bei der nächsten ansteigt, so daß die Summe konstant bleibt. Auf diese Weise werden harte Übergänge vermieden, so daß die vorhandenen Konvergenzprobleme ganz erheblich unter denen eines Farbfernsehers liegen, bei welchem drei Raster über die ganze Bildfläche zur Deckung gebracht werden müssen.

Da die Bilddehnung in vertikaler Richtung erfolgt, wäre grundsätzlich in horizontaler Richtung keine Gesichtsfeldbegrenzung vorhanden. Um das Gerät jedoch nicht unhandlich groß zu machen, werden die angegebenen Abmessungen vorgeschlagen. Bei einem Betrachtungsabstand von 10 m wäre die Betrachterfront dann immer noch 7 m, ohne daß Bildfeldverluste entstehen.

Eine weitere, nicht uninteressante Anwendungsmöglichkeit des Prinzips der hochgestellten, eindimensional vergrößerten Bildfläche ergibt sich noch auf der anderen Seite der Größenskala von Fernsehgeräten. Für tragbare Empfänger (mit oder ohne Rundfunkteil) besteht das Problem des möglichst geringen Strom- und Platzbedarfs. Ein Gerät, wie es in *Bild 10* und *11* angedeutet ist, käme mit einer Miniaturröhre aus und würde trotzdem fast die doppelte Bildfläche des Bildschirms besitzen. Das tief in einer Art Schacht liegende imaginäre Bild wird dabei von störendem Außenlicht kaum beeinträchtigt.



Links: Bild 10. Koffer-Fernseh- und Rundfunkgerät mit Kleinstbildröhre und Linsenrasterfolie

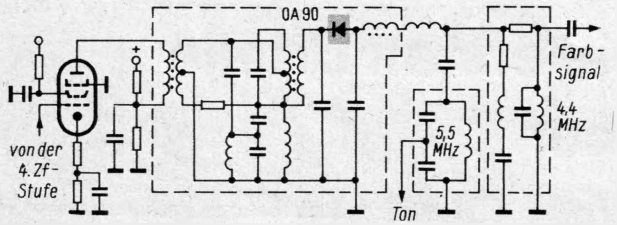


Rechts: Bild 11. Koffergerät mit Kleinstbildröhre und Linsenraster

farbfernseh-service

Ton und Farbe setzten aus

Der Kunde beanstandete: Ton schwach und keine Farbe. Diese Angabe bestätigte sich; eigenartig war nur, daß beide Fehler zur selben Zeit auftraten. Aus dem Schaltbild zeigte sich dann schnell der Zusammenhang. Der Ton wird bei diesem Gerät nicht wie sonst üblich aus den Luminanzstufen entnommen, sondern man gewinnt ihn nach der Auskopplung des Farbart-Signals in der vierten Zf-Stufe und dessen anschließender Gleichrichterstufe, also hinter dem Farbart-Gleichrichter. Über ein 5,5-MHz-Filter wird dann der Ton aus dem Chrominanz-Signal herausgesiebt und weiter verstärkt.



Die fehlende Farbe und die mangelhafte Tonwiedergabe waren auf einen Defekt der Farbart-Gleichrichterdiode zurückzuführen

Folglich mußte der Fehler in der vierten Zf-Stufe oder im Chrominanz-Verstärker zu finden sein. Ein Durchmessen der Spannungen in den einzelnen Stufen blieb ohne Erfolg; sie stimmten in allen Punkten mit dem Schaltbild überein. Da kein Oszillograf zur Hand war, blieb nur eines übrig: Öffnen der Filter und mit dem Ohmmeter alle Fehlermöglichkeiten prüfen. Hierbei stellte sich dann bald heraus, daß der Farbart-Gleichrichter, eine Diode OA 90, fast keinen Sperrwiderstand mehr aufwies. Nach dem Auswechseln der Diode waren Farb- und Ton-Wiedergabe wieder einwandfrei. Jürgen Gohr

Keilförmige Schatten bei Schwarzweißempfang

Die Beanstandung eines Kunden lautete: Bei Schwarzweißempfang laufen von rechts ins Bild herein keilförmige Schatten. Zunächst vermutete ich, daß der Farbverstärker bei Schwarzweißempfang nicht zugeregelt wird, so daß Modulationsanteile über den Paldemodulator, die Synchrondemodulatoren und über die Farbdifferenzverstärker an die Bildröhre gelangen könnten. Das war nach einer schnellen Überprüfung des Farbverstärkers nicht der Fall. Außerdem würde es sich auch anders im Bild bemerkbar machen, nämlich als buntes Rauschen.

Nun gab es aber noch einen anderen Weg, um Modulationsanteile an die Bildröhre heranzuführen, nämlich über den Weg: Erste Farbverstärkerstufe, Diskriminatorfilter, Palkennung, Multivibrator, Palschalter, Synchrondemodulator (R – Y), Farbdifferenzverstärker. Eine weitere Möglichkeit gab es nicht mehr. Der Beweis für diese Fehlerursache war schnell erbracht. Ich brauchte nur die Multivibratorröhre oder die Röhre, die als Palschalter arbeitet herauszuziehen und die Erscheinung verschwand. Nun galt es nur noch, die eigentliche Fehlerquelle zu finden.

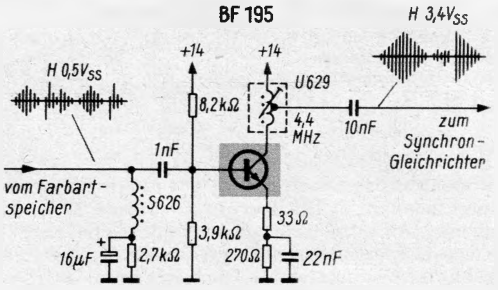
Da die erste Farbverstärkerstufe vom Farbabschalter nicht zugeregelt werden darf – sonst hätte man ja nicht die Möglichkeit, den Burst aus dem Farbsignal herauszufiltern –, gelangt der Burst bei Farbempfang in die Burstverstärkerstufe und anschließend in den Phasendiskriminator, der uns drei Signale liefert: Einmal die AVR für den Farbverstärker, dann den Kennimpuls für den Palumschalter und schließlich die Nachstimmspannung für die Reaktanzstufe. Die erste Farbverstärkerstufe darf also nicht zugeregelt werden, sonst würde der Burst bei Farbsendungen nicht an das Diskriminatorfilter gelangen und den Farbverstärker wieder öffnen. Das bedeutet aber auch, daß Modulationsanteile oder Rauschanteile in das Diskriminatorfilter gelangen können. Diese Modulationsanteile waren bei Schwarzweißempfang – also dort, wo man bei Farbempfang den Kennimpuls abnimmt – gut sichtbar. Nun war nur noch zu klären, warum keine Unterdrückung zustande kam. Dazu bedarf es aber einer gewissen Erläuterung der Palkennstufe. Sie arbeitet folgendermaßen:

Der Z/2-Impuls, der am Diskriminatorfilter entnommen wird, gelangt an die Basis eines in Emitterschaltung arbeitenden Transistors und stößt den im Kollektorkreis liegenden auf Z/2 abgestimmten Schwingkreis an (Z = Zeilenfrequenz). Mit diesem Sinusimpuls wird der Multivibrator angesteuert, damit die Palumschaltung einwandfrei funktioniert. Damit nun diese Palkennstufe bei Schwarzweißempfang zugeregelt ist und somit keine Modulationsanteile den Multivibrator ansteuern können, ist die Schaltung folgendermaßen aufgebaut: Der Emitterspannungsteiler besteht aus drei Widerständen, nämlich einem 47-kΩ-Widerstand (von dort aus geht es über einen 100-Ω-Widerstand an den Emitter), einem 2,2-kΩ- und einem 150-Ω-Widerstand gegen Masse. Dieser 150-Ω-Widerstand ist aber gleichzeitig der Katodenwiderstand für die letzte Farbverstärkerstufe, die bei Schwarzweißempfang zugeregelt werden soll. Ist nun der Farbverstärker zugeregelt, so wird der Spannungsabfall am 150-Ω-Widerstand geringer, die Emitterspannung wird negativer, und der Transistor sperrt.

Daß der Transistor nun nicht sperrte, lag daran, daß der 2,2-kΩ-Widerstand seinen Wert auf 3,1 kΩ geändert hatte und der höheren Emitterspannung wegen nicht ganz zugeregelt werden konnte. Über diese Stufe also gelangten Modulationsanteile über Farbdifferenzverstärker an die Bildröhre und wurden dort sichtbar. Nach dem Auswechseln des defekten Widerstandes arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Friedrich Meineke

Zeitweise keine Rotwiedergabe

Bei Schwarzweiß-Sendungen war die Bildwiedergabe einwandfrei; sobald ein Farbsignal auf den Empfänger gegeben wurde, fehlten Rot und die sich ergebenden Mischfarben. Spannungsmessungen in der Matrix-Stufe ergaben keinen Anhalt. Erst das Oszillografieren an den Steuergittern der Endstufen Rot und Blau zeigte den Fehler. Laut Schaltbild sollten für das (R – Y)-Signal 2 V_{ss} und für das (B – Y)-Signal 3,6 V_{ss} zu messen sein. Das (R – Y)-Signal betrug aber nur 0,15 V_{ss} am Gitter der Endröhre. Daraufhin oszillografierte ich vor dem Synchrongleichrichter. Auch hier hatte die Spannung nicht ihre vorgeschriebene Amplitude. Der vor dem Synchrongleichrichter liegende Treibertransistor BF 195 verstärkte also offenbar nicht ausreichend *(Bild)*. Das Oszillogramm, aufgenommen an der Basis dieses Transistors, bestätigte den Verdacht: Hier lag die vorgeschriebene Amplitude von 0,5 V_{ss}.



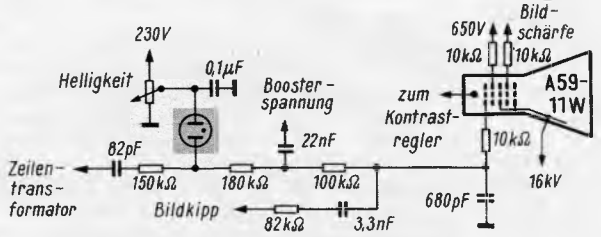
Durch Unterbrechung der Emitter-Kollektor-Strecke fehlten Rot und dessen Mischfarben

Nach dem Auslöten und Prüfen des Transistors stellte sich eine Unterbrechung der Kollektor-Emitterstrecke heraus. Ich wechselte den Transistor aus und nach dem Nachgleich der Konvergenz arbeitete der Empfänger wieder einwandfrei. Dieter Wildt

fernseh-service

Flackern auf dem Bildschirm

Vor einiger Zeit begegnete mir ein nach meiner Erfahrung seltener Fehler: Das zur Reparatur gebrachte Gerät zeigte beim stetigen Drehen des Helligkeitseinstellers sprunghafte Helligkeitsänderungen auf dem Bildschirm. Zuerst schien es, als ob der Schleifer dieses Einstellers schlechte Kontaktgabe zur Kohlebahn habe. Jedoch das Einsprühen mit einem Kontaktreinigungsmittel veränderte die Fehlererscheinung in keiner Weise. Dann stellte ich fest, daß sich die Helligkeit auch ohne jede Veränderung der Einstellung sprunghaft änderte, ja das Bild flackerte bisweilen sogar. Noch ehe ich zum Messen kam, fiel mir bei ausgeschalteter Arbeitsplatzbeleuchtung auf, daß eine kleine Glimmlampe im



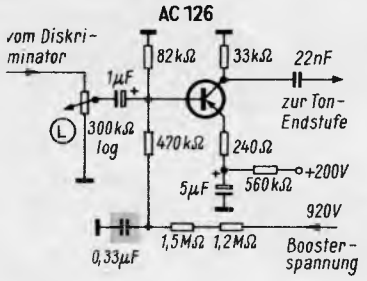
Die Helligkeit ließ sich nicht mehr richtig einstellen, weil die Glimmlampe fehlerhaft war

gleichen Rhythmus wie die Bildröhre ihre Helligkeit, ihre Glimmstrecke veränderte. Ein Blick in die Schaltung bestätigte den Zusammenhang *(Bild)*.

Durch Alterung hatte sich wohl die Zündspannung der Glimmlampe erhöht, außerdem änderte sie ihren Innenwiderstand. Die anliegende Spannung reichte für ihr gleichmäßiges Funktionieren nicht mehr aus. Mit einer kleinen Glimmröhre vergleichbaren Typs, die anstelle der alten eingesetzt wurde, arbeitete die Helligkeitsregelung nun wieder normal. Hans Georg Hunkemöller

Ton verbrummt

Der oft vorkommende Fehler „verbrummter Ton" lag auch bei einem Fernsehempfänger jüngsten Herstellungsdatums vor. Gleich nach der Inbetriebnahme stellte ich fest, daß der Fehler nicht aus dem Netzteil kam; es war nicht das übliche monotone 50-Hz-Brummen. Vielmehr änderte sich die Tonhöhe und Intensität mit der Feinabstimmung des jeweils eingestellten Senders. Beim Zurückdrehen der Lautstärke verschwand das Brummen. Als erstes versuchte ich durch Nachstimmen des Ton-Diskriminators den Fehler zu beheben. Das war nicht möglich, obwohl ein einwandfreier Nulldurchgang nachweisbar war. Daraufhin nahm ich mit dem Signalverfolger direkt am Diskriminator das Nf-Signal ab. Das Signal bei zugedrehtem Lautstärkeeinsteller war einwandfrei; sobald das Potentiometer aufgedreht wurde, überlagerte sich dem Nf-Signal die genannte Störmodulation. Die Störung konnte also nur in den Nf-Stufen entstehen, die mit einem Transistor AC 126 als Vorstufe und einer Röhre PL 95 als Endstufe bestückt waren *(Bild)*.



Der Kondensator von 0,33 µF hatte keine Kapazität mehr. Dadurch gelangte ein Brummen auf den Nf-Vorstufentransistor

Der Vorstufentransistor wurde nicht wie üblich mit Niederspannung versorgt, sondern er lag über entsprechende Teiler an einer hohen Spannung. An seine Basis gelangte über hochohmige Widerstände die Boosterspannung, womit gleichzeitig die Anheizbrummunterdrückung durchgeführt wurde. Nach genauem Überlegen und einigen Messungen war der Fehler gefunden.

Die zur Anheizbrummunterdrückung abgezweigte Boosterspannung ist mit Zeilenrückschlagimpulsen überlagert. Damit diese nicht in die Nf-Stufen gelangen, wird die Spannung zwischen den hochohmigen Widerständen nochmals gesiebt. Da die Siebwiderstände sehr hochohmig sind (1,5 MΩ und 1,2 MΩ), genügt hierfür eine kleine Kapazität von 0,33 µF. Dieser Kondensator hatte seine Kapazität verloren und verursachte die Brummodulation. Nach Erneuern des Kondensators war die Tonwiedergabe einwandfrei.
Dieter Wildt

Kontrastarmes Bild in beiden Programmen

Bei einem Fernsehgerät war das Bild in beiden Programmen sehr flau und unscharf. Helligkeit und Kontrast waren ebenfalls sehr gering. Ich vermutete einen Fehler in der Video-Endstufe oder im Zf-Verstärker. Ein Bildröhrenfehler konnte ebenfalls vorliegen.

Die Spannungen des Zf-Verstärkers, der Video-Endstufe und der Bildröhre stimmten mit den Spannungsangaben in der Schaltung überein. Ich überprüfte daraufhin die Bildröhre, die auch in Ordnung war. Mit dem Oszillografen kontrollierte ich nun die Signale der Videostufe. Auch hier konnte ich keinen Fehler feststellen. An der Katode der Bildröhre lag jedoch ein BAS-Signal von viel zu geringer Größe an. Es konnte sich somit nur um einen Fehler in der Zuleitung zur Bildröhre handeln. Mit dem Ohmmeter kontrollierte ich die einzelnen Korrekturfilter, jedoch ohne Erfolg. Als Fehlerquelle blieb daher nur noch das Verbindungskabel direkt zur Bildröhre, was eine Messung bestätigte.

Bei einer genaueren Untersuchung stellte ich fest, daß sich etwa ein 6 cm langes Stück der Leitung durch Erwärmen gedehnt und erhärtet hatte und dadurch der Leiter in der Mitte abgerissen war. An dieser Stelle konnte man die Leitung wie Lack brechen. Aus der galvanischen Kopplung der Bildröhre wurde somit eine kapazitive. Wegen der sehr kleinen Kapazität und der fehlenden Gleichspannungskomponente entstand das beschriebene Bild. Daß trotzdem eine Gleichspannung an der Katode zu messen war, lag hauptsächlich daran, daß an einer offenen Katode in jedem Fall eine Spannung gemessen wird, da ja dabei der Meßwiderstand als Katodenwiderstand wirkt. Friedrich Wulf

Die ersten Urteile über Wolf, Digitale Elektronik

Es handelt sich, wie im Klappentext richtig aufgeführt, um ein Handbuch, das den Themenkreis übersichtsmäßig darstellt. Dadurch ist das Buch nicht zu dick und der Preis bleibt in Grenzen, ein immer sympathischer Gesichtspunkt. –

Das Buch ist verständlich und gut geschrieben. Es ist vorzüglich geeignet zur Eigenanschaffung für Lernende, die die Grundlagen beherrschen und sich weiterbilden wollen, sowie für Praktiker. –

Das Fachbuch „Digitale Elektronik" wird für die Fachbibliothek beschafft werden. Es soll zur Weiterbildung des Lehrpersonals sowie als Unterrichtswerk dienen, da etwas Gleichwertiges schwer zu finden sei. –

Die durch den Untertitel gegebene Themenauswahl ist umfassend behandelt, der neueste Stand der Digitaltechnik ist berücksichtigt. Auch die Art der Darstellung ist gut, die Erläuterungen sind ausreichend und verständlich. Man spürt die Handschrift des Praktikers. –

Digitale Elektronik. Von Ing. Gerhard Wolf. – Die Arbeitsweise von Logik- und Speicher-Elementen der Halbleiter- und Magnettechnik. 308 Seiten, 267 Bilder, zahlreiche Tabellen. In Leinen gebunden DM 39.–. Best.-Nr. 557.

Durch Ihre Buch- oder Fachhandlung. Bestellungen auch an den Verlag.

Franzis-Verlag München

Neues aus der Elektronik

Die MOS-Technik

Bei der MOS-Technik wird eine Vielzahl von Feldeffekttransistoren mit isolierter Steuerelektrode (MOS-FET) zu einer monolithischen integrierten Schaltung zusammengefaßt, wobei nicht nur die aktiven Elemente, sondern auch die Arbeitswiderstände durch MOS-FET dargestellt werden. Der Raumbedarf pro Element ist sehr viel kleiner als bei bipolaren integrierten Schaltungen, auch die Zahl der Herstellungsschritte und damit der Ausschuß sind geringer. Da sich die Arbeitswiderstände tasten lassen und die Gate-Kapazitäten eine Speicherwirkung besitzen, ergibt die MOS-Technik besonders einfache Schaltungen von einer bisher nicht gekannten Packungsdichte. Es werden die Grundlagen und die häufigsten Anwendungen dieser Technik behandelt.

Schlupfmessung über Mittelwertverfahren

Die Methoden der analogen Drehzahlmessung über Mittelwertverfahren, über die in ELEKTRONIK 1968, Heft 11, berichtet wurde, sind auch zum Erfassen der Drehzahl-Differenz, also zur Schlupfmessung, geeignet. Nach der Besprechung der prinzipiellen Möglichkeiten werden einige Schaltungsbeispiele angegeben, die zeigen sollen, wie flexibel die Mittelwertverfahren anwendbar sind. Dabei wird wiederum von handelsüblichen Digitalbausteinen Gebrauch gemacht.

Drei Aufgaben aus der Regelungstechnik

Die mathematischen Methoden der Regelungstechnik werden anhand von Beispielen veranschaulicht. Für einen Rührkessel lassen sich Differentialgleichung, Frequenzgang und Übergangsfunktion bestimmen. Aus den Bauelementen einer Reglerrückführung wird das Zeitverhalten berechnet. Die endliche Vorwärtsverstärkung eines Reglers wirkt sich auf dessen Übergangsfunktion und auf die bleibende Regelabweichung im geschlossenen Kreis aus.

Aufbau und Funktion der Ein- und Ausgabegeräte von EDV-Anlagen

Ein- und Ausgabegeräte dienen als Kommunikationsmittel zwischen der EDV-Anlage und dem Benutzer, um sowohl Daten als auch Befehle ein- und auszugeben. Der Aufsatz behandelt die Ein- und Ausgabe über Datenträger, wobei sowohl auf die wichtigsten Ein- und Ausgabegeräte als auch auf deren Zusammenarbeit mit der Rechenanlage näher eingegangen wird.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 1 (Januar-Ausgabe 1969).

Fuba mit 70 Millionen DM Umsatz: Einer vwd-Meldung zufolge hat die Fuba-Gruppe (Hans Kolbe & Co.) 1968 etwa 70 Millionen DM Umsatz erzielt, wovon 60 Millionen DM auf Antennen und Zubehör, gedruckte Schaltungen und Elektronik entfallen; der Rest auf den Spielwaren-Sektor, der die Markenbezeichnung *Stabo* trägt. Die Spielwarenproduktion dürfte nach Ansicht der Geschäftsleitung besonders ausbaufähig sein, während bei Antennen nicht mit besonderen Zuwachsraten gerechnet wird. Vom Gesamtumsatz entfallen etwa 25 % auf den Export.

Ein Teil des General-Electric-Konzerns

Vorerst kein Farbfernseh-Portable

Das Vertrauen des Marktes gewinnen

Kuba/Imperial hat eine neue Basis

„Man muß Kuba/Imperial heute als ein Unternehmen ansehen, das in die weltweite Produktion der Konsumgüter-Elektronik von General Electric Co. (GE) eingebaut ist“, erklärte General-Manager Werner A. Dube der „FUNKSCHAU“. In diesem Jahr noch wird eine komplette Serie von Rundfunk- und Hi-Fi-Geräten herauskommen, gestützt auf ein technisch bemerkenswertes Einheitschassis von beträchtlicher Flexibilität in der Anwendung. Hier bahnt sich eine Arbeitsteilung mit dem GE-Werk F. I. A. R. in Mailand an: Die Italiener werden die einfachen monauralen Rundfunkempfänger herstellen, während sich Kuba/Imperial auf Stereo- und Hi-Fi-Geräte konzentriert. Vielleicht setzt man diese Arbeitsteilung später fort, indem Mailand die Schwarzweißgeräte liefert, Wolfenbüttel und Braunschweig hingegen die Farbempfänger. Eine gewisse Angleichung und Vereinheitlichung der Baugruppen und einzelner Teile innerhalb der GE-Werke in der Bundesrepublik. Italien, Spanien und Irland sind im Gang.

Werner A. Dube, nervenstark und optimistisch wie eh und je, hat mit seinen Mitarbeitern den Neuaufbau der Fabrikation in Wolfenbüttel (Chassis) und Braunschweig (Einbau und Gehäuseherstellung) beendet. In beiden Städten stehen durchrationalisierte Produktionsstätten; sie erzeugen mit 1900 Mitarbeitern mehr als mit 3000, die bisher vornehmlich in der veralteten, nicht mehr ausbaufähigen Fabrik in Osterode tätig waren. Gegenwärtig beherbergt sie nur noch die Platinenfertigung, die Entwicklung und einige andere kleinere Abteilungen, deren Übersiedlung bereits beschlossen ist.

GE investierte etwa 10 Millionen DM für die neuen, sehr modernen Fertigungsbetriebe; darüber hinaus stellte sie beträchtliche Betriebsmittelkredite zur Verfügung und schickt auf Anforderung z. B. Qualitätsspezialisten und „Troubleshooter“ (Experten zum Ausräumen von Schwierigkeiten aller Art).

Die Bestände vom 28-cm-Farbfernseh-Portable *Porta Color* **sind, um mit Dube zu sprechen, „weggezischt“;** nun wird man erst einmal die Entwicklung des Marktes abwarten, ehe neue Farb-Portables aufgelegt werden – die übrigens in den USA z. Z. großes Geschäft sind. Vorerst ist hierzulande die Sättigungsquote bei der Farbe noch so gering, daß nur ein unbedeutendes Zweitgerätegeschäft erwartet werden darf. Der zuletzt für das *Porta Color* verlangte Brutto-Preis von 998.– DM war sicherlich nicht kostendeckend, aber die 1000-DM-Grenze zu unterschreiten bleibt trotzdem ein verlockendes Ziel. Ob es erreicht werden kann, hängt sehr vom Einkaufspreis der 28-cm-Farbbildröhre ab. Schließlich kostet in den USA das billigste *Porta Color* brutto 188 Dollar und bringt noch Gewinn. Umbau und Neuausrüstung der Fertigung waren die Voraussetzung für die neue Marktstrategie von Kuba/Imperial, deren Grundlinien schon öfter behandelt worden sind: Kuba als die Marke für Massenproduktion, daher konservativ in der Linienführung mit viel Metall, Imperial als Exklusivmarke für den Einzelhändlerkreis in dänischem Design.

Werner A. Dube weiß, daß Kuba und Imperial viel Vertrauen zurückgewinnen müssen. Der Gründer und Alleininhaber Gerhard Kubetschek hatte das Unternehmen unorthodox aufgebaut und ebenso geführt: der Erfolg hing so wesentlich an seiner bemerkenswerten Persönlichkeit, daß mit seinem Ausscheiden zwangsläufig eine schwierige Situation eintreten mußte. Lagerbestände und andere Mißhelligkeiten taten das ihre, so daß GE seiner Erwerbung anfangs kaum recht froh geworden ist. Mehr als einmal mußte das Management in Wolfenbüttel die in der Branche leise oder offen ausgesprochenen Vermutungen dementieren, daß das Unternehmen geschlossen wird.

Man sagt den Amerikanern zwar Spontanhandlungen nach, aber der Augenschein in Wolfenbüttel und Braunschweig spricht eine andere Sprache. Dort stehen moderne Fabriken, die zwar nicht für eine Markteroberung gerüstet sind, wenn man darunter den Aufbau von riesigen Kapazitäten versteht, die aber ihre rund 10 % Anteil am Fernsehgerätemarkt auf alle Fälle halten werden, zuzüglich einer angemessenen Scheibe am Rundfunk- und Hi-Fi-Gerätegeschäft.

Die Technik des künftigen Farbfernsehgeräte-Chassis sieht Entwicklungschef Direktor Edwin Oloff sehr klar. Heute sei die Vielzahl der Bauelemente sowohl vom Qualitätsstandpunkt aus als auch für den Service untragbar hoch; die Einführung der integrierten Schaltungen (IS) ist dringend nötig; sie wird in enger Zusammenarbeit mit den Herstellern dieser Bauelemente sorgfältig und langfristig vorbereitet, wobei der Entwickler durchaus geneigt ist, seine als richtig erkannte Auslegung der IS durchzusetzen. Das kann gelegentlich zu einem Spannungsverhältnis zwischen ihm und dem IS-Hersteller führen. Kuba/Imperial ist durchaus nicht genötigt, seinen Bedarf an Bauelementen bei den GE-Konzernfabriken zu decken. Man ist im Einkauf völlig frei, wenn auch die erwähnten Standardisierungsbestrebungen einige Weichen stellen.

K. T.

Kontrollhörer

Signale

Es wird noch bunter

Ein Weihnachtsgeschenk besonderer Art für den Fernsehteilnehmer servierte der Fernsehrat des Zweiten Deutschen Fernsehens (Mainz) kurz vor dem Fest. Von den 29,5 Millionen DM, die für Investitionen im Jahre 1969 bereitgestellt werden, sind 9,3 für die „Einführung der Farbe in die Aktualitäten" d. h. für die Sendung „Heute" bestimmt, weitere 8,9 dienen der „Erweiterung und Verbesserung der allgemeinen Farbproduktionsbereitschaft". 61 Prozent aller Investitionen des Jahres 1969 beim ZDF kommen der Vermehrung und Verbesserung der Farbprogramme zugute!

Um „Heute" bunt zu machen, sind insgesamt 12,7 Millionen DM nötig, 9,3 werden 1969 bereitgestellt, 1,7 wurden schon 1968 aufgewendet, und weitere 1,7 sind ein Vorgriff auf 1970. 5 braucht man, um die ersten Landesstudios des ZDF farbtüchtig zu machen. Bonn und Berlin stehen am Anfang, dann folgen 1970 die Landesstudios Düsseldorf, Hamburg, München und Stuttgart.

Prof. Holzamer gab eine weitere interessante Zahl bekannt: Bis Ende 1969 wird das ZDF zur Einführung des Farbfernsehens 44,2 Millionen DM allein für die Technik aufgewendet haben. Das Ergebnis: 1969 dürfte der Farbanteil am Programm nochmals um 50 % ansteigen und bei mindestens 650 Stunden liegen. Das sind über 12 Stunden wöchentlich.

Die ARD wird sich nicht lumpen lassen. Auch von dieser Seite erwarten wir mindestens die gleiche Anzahl von Farbstunden, so daß der glückliche Besitzer eines Farbgerätes dann mit drei bis vier bunten Stunden täglich rechnen darf.

Bei diesen guten Aussichten müßte im neuen Jahr der Verkauf von 400 000 Farbgeräten eigentlich „drin" sein.

Aus dem Ausland

Österreich: Knapp unter 100 000 Schwarzweiß-Fernsehempfänger sind im 1. Halbjahr 1968 gefertigt worden (1. Halbjahr 1967: 88 000), wovon 43 000 exportiert wurden. Hauptabnehmer sind Portugal, Thailand und die Niederlande. Im gleichen Zeitraum konnten in Österreich nur 1400 Farbgeräte hergestellt werden. Die Fertigung von Rundfunkempfängern ist stark rückläufig, desgleichen die Ausfuhr dieser Geräte.

USA: Bei den in den USA noch immer sehr verbreiteten kleinen Tischrundfunkempfängern mit oder ohne UKW bzw. elektrischer Schaltuhr haben sich beträchtliche Verschiebungen bemerkbar gemacht. Der Gesamtverkauf an den Handel erreichte in den ersten neun Monaten des Jahres 1968 die respektable Höhe von 23,9 Millionen Stück, wovon aber nur 4,2 Millionen im Land gefertigt wurden. 15,6 Millionen Geräte wurden importiert, den Rest von 4,1 Millionen Stück ließen sich amerikanische Hersteller im Ausland bauen und führten sie unter eigener Marke ein. Bei den Tonbandgeräten dominiert der Import noch viel stärker. In der erwähnten Neun-Monats-Periode nahm der amerikanische Handel 3,8 Millionen Tonbandgeräte ab, wovon nur 0,5 Millionen Stück aus amerikanischer Fertigung stammten! Die gleiche Menge kam unter amerikanischen Markennamen aus dem Ausland herein, und 2,9 Millionen Tonbandgeräte sind Importe unter fremden Marken. Hinzuzufügen ist, daß die im Land gebauten wenigen TB-Geräte zum größten Teil aus Bauelementen und mechanischen Teilen japanischer Herkunft bestehen.

Die Einfuhren von Fernsehgeräten in die USA beschränken sich in der Zeit von Januar bis einschließlich September 1968 auf 0,9 Millionen Stück; weitere 0,8 Millionen ließen sich amerikanische Hersteller im Ausland bauen, während immerhin 7,6 Millionen tatsächlich in den USA produziert wurden.

Mosaik

Preisbindung bei Phonogramm Ton Ges. mbH: Das Unternehmen, früher Philips Ton geheißen, hat am 1. Januar die Preisbindung für ihre Marken Philips, Philips Intern., Parade, Fontana, Fontana Intern., Amadeo, Mercury Intern., Limelight, Island und Star-Club in den Preisklassen 12.80 DM, 15.– DM, 19.– DM, 21.– DM und 25.– DM eingeführt und koppelt diese zugleich mit einer Vertriebsbindung für die wenigen noch eingeschalteten Großhändler.

Grundig baut in Lothringen: Nach Abschluß der seit längerem laufenden Verhandlungen zwischen der Firma Grundig und der Raumordnungsbehörde des französischen Departements Moselle wird Grundig in der lothringischen Grenzgemeinde Creutzwald eine Fabrik für Fernsehgeräte errichten. Anfang 1970 sollen hier 500 Mitarbeiter tätig werden; später ist evtl. eine Verdoppelung der Belegschaft ins Auge gefaßt.

Einen neuen Antennenträgermast, doppelt so hoch wie der jetzige, wird Radio Bremen in Bremerhaven errichten. Nach seiner Fertigstellung im kommenden Frühjahr installiert Radio Bremen auch einen neuen, farbtüchtigen Umsetzer, dessen Leistung größer sein wird als bisher (heute: 160 W, Kanal 5).

Als nächste Fremdsprache wird die Deutsche Welle im Frühjahr 1969 Japanisch aufnehmen. Eine Umfrage ergab, daß 47 % aller japanischen Rundfunkteilnehmer ein Gerät mit Kurzwellenteil besitzen, jedoch hören von diesen 47 % nur 2 % täglich auf Kurzwellen, 4 % mehrmals in der Woche und 34 % einmal pro Woche oder noch seltener. Die am meisten in Japan gehörten Kurzwellendienste sind Radio Peking (14 %), Radio Moskau (9 %), Voice of America (6 %), Radio Pyonyang/Nord Korea (4 %) und BBC London (2 %).

Ein Datenfernübertragungs-System für Apotheken zur täglichen Bestellung von Medikamenten bei den Großhandlungen hat die Standard Elektrik Lorenz unter der Bezeichnung *Dateg* entwickelt. Man bedient sich dabei einer Kleinlochkarte mit einem speziellen Lesegerät, das über ein Modem die Daten zur pharmazeutischen Großhandlung mit der Telefonleitung übermittelt, und zwar Kundennummer, Stückzahl und Artikelnummer. 200 ms nach dem Übertragungsende wird der fehlerfreie Empfang bestätigt.

Letzte Meldung

Die nächste (11.) photokina Köln findet auf Beschluß der Veranstalter, der Messe- und Ausstellungs-Ges. mbH, Köln, und des Verbandes der Deutschen Photographischen Industrie e. V., Frankfurt, vom 3. bis 11. Oktober 1970 statt. Diese alle zwei Jahre in Köln veranstaltete Internationale Photo- und Kino-Ausstellung besteht dann 20 Jahre.

Den Prototyp eines neuartigen Bildschirms für das Farbfernsehen, zusammengesetzt aus Glasfaseroptik, führte Prof. Shiro Okumara in Tokio vor. Der Schirm besteht aus etwa 40 000 Glasfasern mit je 300 µm Durchmesser. Die Glasfasern sind nicht in der Triangelform wie beim üblichen Farbfernsehen angeordnet, sondern zu 200 Zeilen nach Farben sortiert.

Drei neue Unterwasser-Fernsprechkabel werden in den Jahren 1971 und 1972 zwischen Großbritannien und dem Kontinent verlegt werden; Endpunkte sind Ostende/Belgien, Domburg/Holland und die Insel Spiekeroog/Bundesrepublik. Jedes Kabel hat 1260 (!) Sprechkreise und enthält alle 11 km einen transistorisierten Verstärker. Die Kosten der drei Kabel belaufen sich auf 36 Millionen DM; sie werden anteilmäßig von den Postverwaltungen der genannten Länder getragen.

8 % für Forschung und Entwicklung: Bei der Eröffnung eines neuen Gebäudes im Philips-Forschungslaboratorium Waalre bei Eindhoven wurde bekannt, daß die Philips-Gruppe etwa 8 % vom Umsatz für Forschung und Entwicklung aufwendet; das waren 1968 knapp 800 Millionen DM. In Waalre werden 2100 Mitarbeiter in der Forschung beschäftigt, weitere 1500 sind in den Philips-Forschungsinstituten Aachen, Hamburg, Paris und London tätig.

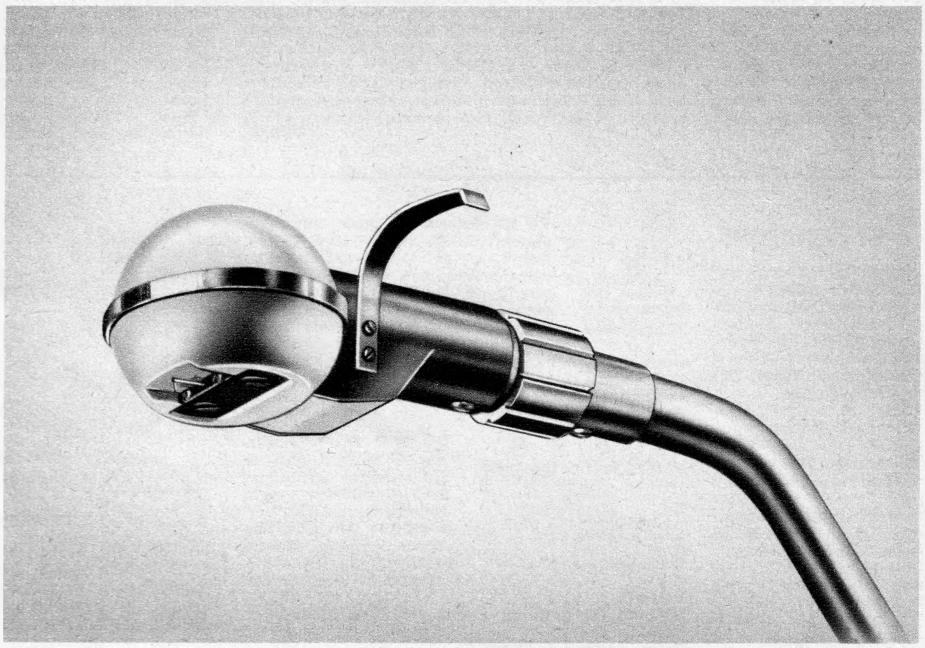
Die North American Philips Co. hat ihren Kapitalanteil an der Consolidadet Electronics Industries Corp., New York, von 30 auf 60 % erhöht und wird nun das Ergebnis dieses Unternehmens nach den allgemein gültigen Bilanzregeln in den Konzernumsatz einbeziehen; damit steigert sich der konsolidierte Umsatz (ohne gegenseitige Lieferung der Konzernfirmen) auf über 10 Milliarden Gulden (= 11 Milliarden DM) im Jahr.

Das vermehrte Farbangebot im Fernsehen vermindert nach einer Untersuchung des Allensbacher Instituts für Demoskopie keinesfalls das Interesse am Zeitungslesen und steigert auch nicht den Wunsch nach mehr Farbbildern und Farbanzeigen im Zeitungstext. Es wird die Vermutung ausgesprochen, daß nach der Fülle der Farbeindrücke im Fernsehen die schwarzweißen Titelseiten der Tageszeitungen eher wie eine Erholung wirken. Die Untersuchungen erfolgten im Auftrag der Stiftervereinigung der Presse e. V.

Zitat

„Beim Schwarzweißgerätegeschäft im Bundesgebiet wird 1968 eine Steigerung von rund 17 % und beim Farbfernsehgerätegeschäft ein Zuwachs von rund 70 % erreicht. Die Deutsche Philips GmbH hat an der Steigerung des Marktes stark partizipiert. Bei Schwarzweiß-Fernsehempfängern gehören wir seit einigen Jahren zu den führenden Herstellern in Deutschland, bei Farbfernsehgeräten hat Philips die Spitzenstellung auf dem Markt." (Geschäftsführer Gerhard Grosse in „Wir bei Philips", XI/XII/1968.)

Das fotoelektronische Tonabnehmersystem



Eine überragende Neukonstruktion auf dem HiFi-Gebiet zeugt für die überdurchschnittlichen Leistungen der TOSHIBA-Entwicklungsingenieure ebenso wie andere neuentwickelte HiFi-Bausteine –

- die Receiver TOSHIBA SA-20 und SA-15 mit einer FET-bestückten Eingangsstufe
- der Plattenspieler SR-40, dessen Tonarm einen integrierten Schaltkreis enthält
- die TOSHIBA Boxen SS-51 und SS-41 mit neuartigen Hornlautsprechern für den Mittel- und Hochtonbereich

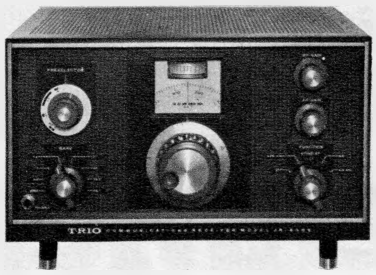
Den technischen Fortschritt können Sie hören – mit TOSHIBA HiFi-Komponenten.

Vertretung in Deutschland: Dipl.-Ing. Peter Pohl · 4 Düsseldorf · Sudetenstraße 38 · Telefon (02 11) 72 24 87 Telex 858 7104
Vertretung in Österreich: Hantor GmbH · Wien 7 · Kirchengasse 3
Vertretung in der Schweiz: Feram A.G. 8024 Zürich · Schifflände 6 · Telefon (51) 47 40 42
Vertretung in den Niederlanden: Industro Nederland NV Heerlen · Vlotstraat 15

„TRIO", hochwertige Amateurgeräte - für jeden Geldbeutel!

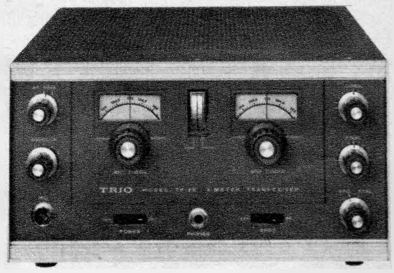
9 R – 59 DE Allband-KW-Empfänger

Dieses Gerät bringt Ihnen die ganze Welt in's Haus. Bereiche: 550–1600 kHz, 1,6–4,8 MHz, 4,8 bis 14,5 MHz, 10,5–30 MHz, getrennte Bandspreizskala für alle Amateurbänder. Rö.: 6 BA 6, HF-Vorstufe, 6 BE 6 Mischer, 6 AQ 8 Oszillator, 2 × 6 BA 6 ZF, 6 AQ 8 BFO, 6 AQ 8 NF-Verstärker, 6 AQ 5 NF-Endstufe, 7 Dioden, NF-Ausg.-Leistung 1,5 W. Der präzise Feintrieb, übersichtliche Skalen, SSB-Demodulation mittels Produktdetektor, S-Meter u. überraschend hohe Empf.-Leistung lassen den Betrieb dieses Empfängers zu einem Vergnügen werden. Netz 220 V/45 W **449.—**



JR 500 SE 7-Band-Spez.-Amateur-Empfänger

Ein Spitzengerät nach dem Doppelsuperprinzip mit quarzgesteuertem 1-Punkt-Oszillator. Bereiche: 3,5–4,0; 7,0–7,3; 14,0–14,35; 21,0–21,45; 28,0–28,5; 28,5–29,1; 29,1–29,7. Betriebsarten: AM, SSB, CW. Trennschärfe ± 1,5 kHz / 6 dB, Empfindlichkeit: 1,5 µV/10 dB (14 MHz) NF-Ausg.-Leistg. 1 Watt. Rö.: 6 BZ 6, 6 BL 8, 6 BE 6, 2 × 6 BA 6, 6 AQ 8, 6 BM 8, 2 Trans., 5 Dioden. Durch Verwendung eines transistorisierten linearen Hauptoszillators wird hohe Frequ. stabilisiert u. Ablesegenauigkeit erreicht. S-Meter und viele andere Vorzüge, 220 V/65 W **716.—**



TR 2 E 2-m-Amateur-Transceiver

Ein Gerät für das 2-m-Band, das keinen Wunsch offen läßt. Empfindlicher 3fach-Super mit hoher Trennschärfe, anodenmodulierter VFO-Sender mit QQE 03/12 in der Endstufe, umschaltbare Stromversorgungen für 220 u. 12 V, ermöglichen die Verwendung als Heim- oder Mobilstation. Frequ.-Ber.: 144–148 MHz, Empfänger: 144–148/44–45/10,7 bis 0,455 MHz, Empfindlichkeit 2 µV/10 dB. NF-Ausg.-Leistg. 3 W, Antenne: 50 Ω, Sender: 144–148 MHz, Input 20–24 W, Output ca. 10 W, umschaltbar auf eingeb. VFO oder Quarz, 8–8,22 MHz. Stromaufnahme im Sendebetrieb 145 W **838.—**

Bausteine für den 2-m-Amateur

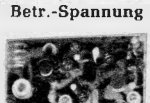
Variabler 2-m-Converter SMC 2. Auch dieser Converter ab jetzt mit neuem Siliz.-Flachtrans. Hoher Eing.-Empf. bei niedriger Kreuzmodulation. Eing.-Frequ. 143,5–146,5 MHz durchstimmbar. Ausg.-ZF 4,3 MHz. Abstimmung durch 2fach-Drehko, hohe Frequ.-Konstanz. Trans. 1 × 2 SC 429, 2 × 2 SC 430, Betr.-Spg. 6–12 V, Maße: 90 × 40 × 40 mm, kpl. abgestimmt **49.45**

ZF-Verstärker JFA 43, für 4,3 MHz, 3stufiger ZF-Verstärker, Frequ. 4,3 MHz, Verstärkung 66 dB, Ausg. wahlweise. HF 4,3 MHz oder NF über eingeb. Diode demoduliert. Anschl. für HF-Handregelung, ZF-Bandbreite 10 kHz bei 3 dB. Betr.-Sp. 6–12 V, 3 neue Sil.-Flachtransistoren 2 SC 183. Maße: 25 × 100 × 30 mm, kpl. aufgebaut und abgeglichen **41.90**

Doppelsuper-Bausatz JFA 55. Quarzmischer u. 2stufig. ZF-Verstärker. Eing.-Frequenz 4,3 MHz Quarzüberlagerung. 2stufiger ZF-Verstärker auf 455 kHz. Verstärkung besser als 66 dB. Bandbreite 3,5 kHz, 3 dB. Anschlußmöglichkeit eines S-Meters. Neue Sil.-Flachtransistor. 2 SC 185, Trans. 2 SC 185, Quarzoszillator 2 SC 185, Mischer 2 × 2 SC 185, 1. u. 2. ZF-Verstärker, Betr.-Sp. 6–12 V, Maße: 25 × 100 × 30 mm, kpl. betriebsbereit mit Quarz **77.90**

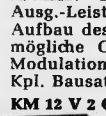
Mit Hilfe der Bausteine **SMC 2, JFA 43** und **JFA 55** läßt sich ein sehr guter 2-m-Empfänger bauen.

ZF-Modul JF 5. Auf gedr. Schaltung, kpl. aufgebaut. ZF-Verst., Frequ. 455 kHz, Verstärkg. > 66 dB, 2 Transistor. 2 SA 150, Diode MD 46 m. NF-Ausg.-Imp. 10 kΩ. Betr.-Spannung 9 V, Abm.: 16 × 25 × 20 mm **14.85**



2-m-Sender KM 12 V 2, leistungsfähiger Kleinsender f. d. 2-m-Amateurband. Die hohe Ausg.-Leistung v. 300 mW bei einer Betr.-Spg. von nur 12 V lassen ihn besonders für Kleinfunksprechgeräte und Autofunkgeräte geeignet erscheinen. Kleiner und zweckmäßiger Aufbau auf Epoxydplatine. Daten: Oszillator 72 MHz: 2 N 2219 A, Endstufe 2 N 2219 A, HF-Ausg.-Leistung ca. 300 mW, Betr.-Spg. 12 V. Durch Aufbau des Tankkreises als Pi-Filter ist eine bestmögliche Oberwellenunterdrückung gewährleistet. Modulationsanschl. vorgesehen. 70 × 46 × 20 mm. Kpl. Bausatz einschließlich Quarz (72 MHz) **49.54**

KM 12 V 2 C, betriebsbereit **63.18**



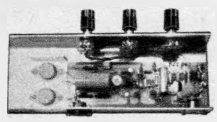
TIEFPASSFILTER zur NF-BANDBEGRENZUNG für SSB. Durchlaß-Frequenz: 300 bis 3500 Hz. Abfall bei 5000 Hz > 50 dB. Besonders geeignet für SSB-Amateure **16.50**

MODULATIONS-TRAFO
Primär 9000 Ω, Gegentaktwicklung sek. 2800 Ω, PA-Wicklung **13.—**

COLINS MODULATIONS-TRAFO
Prim.: 6000 Ω, Gegentaktwicklung 20 W, für 2 × 6 V 6, sek.: 6000 Ω für PA, Rö.: 807 **17.50**

KW-4fach-Drehko, 1. Vorkreis 90 pF, 2. Vorkreis 100 pF, Mischkreis 100 pF, Oszill. 70 pF, Mess. versilbert **17.50**

RG 123 Rauschgenerator, zum Abgleich v. UKW-Empfängern, Grenz-Frequ. bis ca. 400 MHz. Der Generator erzeugt ein weißes Rauschen von 1–10 kT_0 unter Verwendung einer Spezial-Radardiode 1 N 23 B oder 1 N 149. Großes übersichtliches Drehspul-Meßinstrument zur Anzeige des Diodenstromes, Koaxbuchse SO 239, Betriebs-Spg. 9 V, Maße 130 × 120 × 60 mm. **Kpl. Bausatz mit allen Teilen und Gehäuse 31.35**
Betriebsfertig, RG 123 C 40.90



TV 100 a Hi-Fi-Verstärker, 10 W, mit Baß- u. Höhenregler, 5stufiger Hi-Fi-Verstärker, sehr rauscharm durch Verwendung von Silizium-Trans. in den Vorstufen, Spannung 27 V, Bestückung 3 × BC 148 B, AC 187 K/AC 188 K, 2 × AD 150, Maße 215 × 55 mm **Bausatz 45.—**
NTV 105 Netzteil für obigen Verstärker, 27 V/1 A, stab. **Bausatz 29.55**
Betriebsbereit, NTV 105 C 37.75

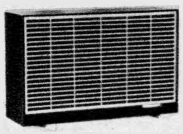
FM 4 FM-Prüfsender. Dieses Modul enthält einen Sender von 88–108 MHz, abstimmb. sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW. Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spanng.-Bedarf 3 mV. Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV. FM-Modul. Frequ.-Hub ± 75 kHz. Stromvers. 9 V **17.72**

HKM 15 Kleinstmikrofon, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **11.36**
9-V-Batterie mit Clips **1.77**

MV 3 Mikrofon-Vorverstärker, für dyn. Mikrofone, Frequ.-Ber.: 10 Hz–50 kHz, rauscharm. Eing.-Imp. 50–100 kΩ, Verst. 28 dB, Klirrfaktor 0,15 %, 2 Transistoren, Betr.-Spannung 9–12 V **11.36**

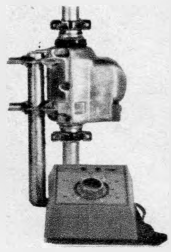
KM 201 NF-Verstärker, mit eisenloser Endstufe, 2stufiger Vorverstärker, Eingangswiderstand 10 kΩ, Ausg.-Widerst. 5 b. 16 Ω/1 W, Betr.-Spg. 12 V, Bestückung 2 × BC 108, AC 153 K, AC 176 K, Maße 80 × 42 mm. **Bausatz 15.90**
Betriebsbereit, KM 201 C 22.25

Hi-Fi-Lautsprecher-Chassis mit Hochtonkegel,
10 Watt, 30–15 000 Hz, ⌀ 257 mm, Höhe 92 mm, 4 Ω **17.50**
6 W L, Chassis, oval, 155 × 260 mm, 4,5 Ω **7.95**
5,5 W B, dto., 180 × 130 mm, 5 Ω **7.50**
4,5 W B, dto., 155 × 90 mm, 5 Ω **7.25**
3,5 W B, dto., 208 × 94 mm, 5 Ω **6.90**
3 W I, dto., 105 × 155 mm, 5 Ω **5.45**
3 W I, dto., 130 mm ⌀, 5 Ω **4.95**
2 W L, dto., 100 mm ⌀, 4,5 Ω **4.40**



Noris-Tischlautsprecher TL 352. Der ideale Zweit- u. Stationslautsprecher. **Leistung:** 3 W, Frequ.-Ber.: 60 bis 10 000 Hz. **Imp.:** 5 Ω, mit eingeb. Lautstärkeregler, formschöne Ausf. **15.25**

Netzteil f. Röhrengeräte NTR, 220 V, sek. 250 V, 85 mA, 6,3 V/3 A, m. Gleichr. u. Elko, kpl. **12.50**
Min. UKW-Tuner, 87–104 MHz, m. 2fach-Drehko, Best. AF 124, AF 121, 54 × 51 × 20 mm **19.50**
Steuergerät Diachron 4, steuert alle autom. Bildwerfer in Verbindung mit Telefunken-4-Spur-Tonbandgeräten bei einer Bandgeschw. von 9,5 cm und ermöglicht eine Synchronisation zwischen Lichtbildwechsel u. Vortrag. Kpl. einschl. Einbauzubehör, Bedienungsanweisung, Schaltplan **38.30**



Stolle, modernes **Antennen-Drehsystem** für optimale FS-Bildqualität, einwandfreien STEREO-Fernempfang, unentbehrl. für den KW-Amateur.

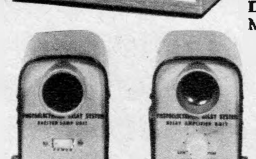
Typ 2010, Richtungsvorwahl mit automat. Nachlauf, einschließlich 25 m Steuerleitg., 5adrig **158.—**

Typ 3001, manuelle Steuerung mit Richtungsanzeige **138.—**
Belastbarkeit 25 kg, Windlast 40 kp
Steuerkabel, 5adrig per m **—.75**

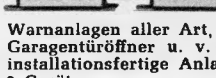
CTR-Multitester 620 SP, mit Spiegelskala und Überlastungsschutz, 20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~, = 5/25/50/250/500/2500 V, ~ 10/50/100/500/1000 V, = 50 µA, 2,5 mA, 250 µA, Widerst. 0–6 kΩ/0–6 MΩ, Kap. 10 pF/0,01 µF/0,1 µF, mit 2 Prüfschnüren u. Batt. **37.85**
Ledertasche 5.60

Spannungskonstanthalter Typ 250 FS
Eing.-Spg.: 110/160/220/270 V, umschaltbar, Ausg.-Spg. 220 V, Leistung 225 W **85.90**

Dito, Typ 400 FS, 400 W, M.: 300 × 200 × 140 mm **201.—**



Elektronisches Photo-Relais-System PRS 10. Bestehend aus einem Lichtgeber für ultrarotes Licht sowie einem Photozellensystem mit Verstärker und eingebautem Relais. Für Warnanlagen aller Art, Zählleinrichtungen, autom. Garagentüröffner u. v. m. Betr.-Spg. 220 V. Kpl. installationsfertige Anlage
2 Geräte **93.15**
Passendes Digitalzählwerk, 4stellig **10.45**



Präz. Klein-Relais, gekapselt, Spule 24 V, Schaltspannung max. 220 V, 1 A, 1 × UM.
1 St. **1.30** 10 St. à **1.10** 100 St. à **—.85**

Sonderangebot! Elektronen-Blitzgerät mit Aufsteckfuß, Batteriebetrieb 4 × 1,5 V (Mignon 280), Blitzdauer 1/500 sec, ca. 80 Blitze, Leitzahl 9. Maße: 54 × 65 × 92 mm **22.—**
Batt.-Satz 2.10

AUTO-LADEGERÄTE
in modernem Kunststoffgehäuse, 155×88×120 mm, 220 V, kpl. m. Netzkabel, Batt. A. Klemme.
BL 12/3 N, Kontr.-Lampe, umsch. 6/12 V, 3 A **35.—**
BL 12/3 A, Amperemeter, umsch. 6/12 V, 3 A **47.75**
BL 12/6, Amperemeter, umsch. 6/12 V, 6 A **81.35**

Lief. p. Nachn. **nur ab Hirschau. Preise zuzüglich 11 % Mehrwertsteuer,** Ausland 5 % Exportsteuer. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–, Katalog gegen 2,– in Briefmarken, bei Auftragserteilung ab 25.– wird Schutzgebühr von 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

CONRAD 8452 **Hirschau/Bay., Fach 102 F**
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter

CHINAGLIA CORTINA-USI 20 kΩ/V~

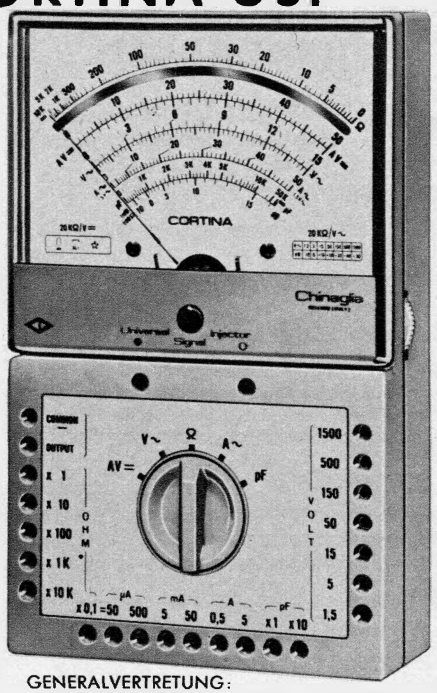
NEU

Eigenschaften:

- robustes Gerät im Plastiketui
- **stoßfestes Meßwerk** 40 µA — **Klasse 1**
- Meßwerk gegen Überlastung geschützt
- Empfindlichkeit: 20 kΩ/V~ 58 effektive Meßbereiche
- **niedriger Spannungsabfall** 50 µA—100 mV/5 A—500 mV
- Gleichspannungsmessung ab 2 mV—30 kV
- **Wechselstrommessung bis 5 A**
- Ohmmessung (unabhängig vom Netz)
  Direktablesung ab 0,05 Ω—100 MΩ
- **eingebauter Signalgeber von 1 kHz—500 MHz**
  Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert
- Kapazitätsmessung 100 pF—1 F
- Drehschalter für Einstellung AV=/V~/Ω/A~/pF
- gedruckte Schaltung mit Ausnahme des Drehschalters
- dreifarbige Spiegelflutlichtskala mit dB-Tafel
- erstklassige Bauteile (Rosenthal-Philips-Siemens)
- Genauigkeiten: VA= ± 2 %, VA~ ± 3 %, Ω ± 2 °

Meßbereiche:

V=	100 mV - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V (30 kV)						
V~	1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V						
A=	50 µA - 0,5 - 5 - 50 mA - 0,5 - 5 A						
A~	0,5 - 5 - 50 mA - 0,5 - 5 A						
dB	—20 +6	—10 +16	0 +26	+10 +36	+20 +46	+30 +56	+40 +66
V NF	1,5	5	15	50	150	500	1500 V
Ω **Skalenmitte**	4,5 - 45 - 450 Ω - 4,5 - 45 - 450 kΩ						
Ω **Skalenende**	1 - 10 - 100 kΩ - 1 - 10 - 100 MΩ						
pF (reaktanz)	50 000 - 500 000 pF						
µF (ballistisch)	10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 µF - 1 F						
Hz	50 - 500 - 5000 Hz						



Gerät komplett mit Etui und Schnüren DM 125.- + MwSt.
30 kV= Taster DM 39.- + MwSt.

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Tel. (0 81 71) 6 02 25

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik Atzert Radio Hans Hermann Fromm
• BONN	Radio Diekob KG
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DORTMUND	Radio van Winssen
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT/M.	Arlt Elektronische Bauteile Mainfunk Elektronik (Wenzel)
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HANNOVER	Schuricht Elektronik GmbH
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• KARLSRUHE	Röhren Hacker
• KÖLN	Radio Schlembach Schuricht-Elektronik GmbH
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM	Josef Becker Radio Dahms
• MÜNCHEN	Radio Rim
• NÜRNBERG	Radio Taubmann Waldemar Witt
• OLDENBURG	Rahlmann & Co
• STUTTGART	Arlt OHG Radio Dräger Germann Dreher
• ULM/DONAU	Albert Falschebner Schanz & Co.
• VECHTA	Ludwig Mers
• WIESBADEN	Josef Becker E. Stiebing KG

NEU! Standard Q 50 X

FTZ-Nr. K 64/68, 9 Silizium-Transistoren, Anschluß für 9-V-Netzteil, Ohrhörer mit Tasche ..... * per Stück **DM 168.—**

Handsprechfunkgerät mit 10 Siliziumtransistoren

Standard J-41-X

FTZ-Nr. K 57/67, lieferbar in den Frequenzen 26,965 MHz bis 27,275 MHz. Anschluß: für Netzteil 9 V, Ohrhörer. Eingebaut: optischer Spannungsmesser mit Tasche .. * per Stück **DM 210.—**

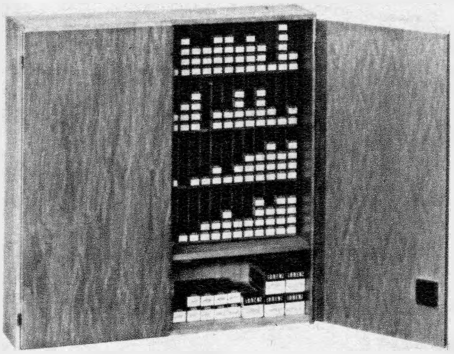
Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fachhandels über Rabatte.

Standard M 35 X ohne FTZ-Prüfnummer, 28,500 MHz * per Stück **DM 200.—** für Amateurfunker mit Lizenz, 12 Monate Garantie! Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.

Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. **Reparaturen** an allen Standard-, Tokai- und Telecon-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.
* zuzüglich 11 % Mehrwertsteuer

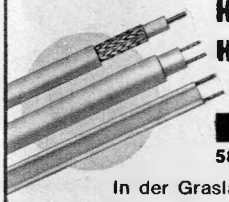
Generalvertretung:
Waltham Electronic GmbH, 8 München 23, Belgradstr. 68, Tel. 08 11/39 60 41

Ein Röhrenschrank schafft Übersicht und Ordnung!



Stabile Holzausführung, zum Aufhängen, abschließbar.
Maße:
83 x 83 x 19,5 cm, für 500 Röhren.
Direkt vom Hersteller, nur DM 159.50 + MwSt.
Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug.
Ab 5 Stück frachtfrei.
Ab 10 Stück Mengenrabatt.

Rolf Schneider 7582 Bühlertal, Hauptstraße 57, Telefon 0 72 23 / 72 62



HF-Schaumstoffkabel **Koaxialkabel**
HF-Schlauchkabel **Bandleitung**

Kabelfabrik
HORST SCHNITTGER
5830 SCHWELM/WESTFALEN
In der Graslacke 30 (Industriegelände) · Telefon (02125) 6555

Bildröhren

System erneuert
12 Monate Garantie

A W 53-80	**DM 70.—**	A W 59-90/91	**DM 80.—**
A W 53-88	**DM 70.—**	A 59-11/12 W	**DM 90.—**

Netto-Preise ohne Mehrwertsteuer.

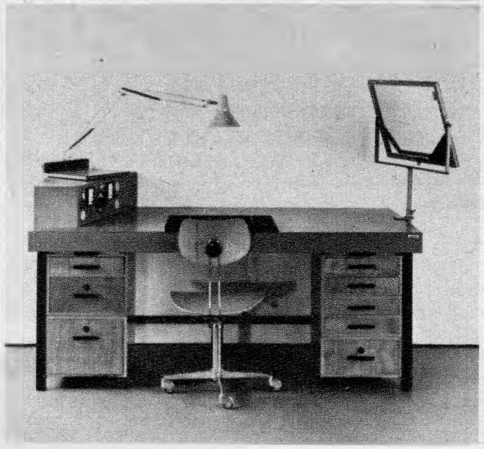
Lieferung gegen Nachnahme in Westfalen. Porto und Verpackung frei.

Hans Hager Ing. KG
479 Paderborn, Postf. 508
46 Dortmund, Postf. 687
48 Bielefeld, Postf. 3629

Großsortimenter in Elektronik-Bauteilen

ENSSLIN
Arbeitstisch F

im Bausteinprinzip. Gäbe es ihn nicht, er müßte gebaut werden. Er ist mehr als ein Schreibtisch und auch mehr als eine Werkbank. Er ist der spezielle Arbeitsplatz für das Labor, für die Elektro- und Elektronik-Werkstatt, für Radio- und Fernsehservice.



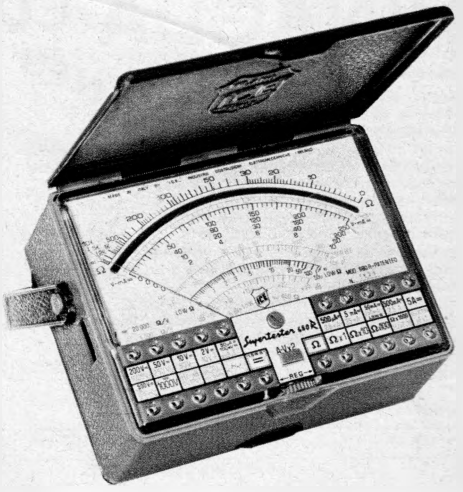
Seine Vorteile: Kräftig und standfest, funktionsgerechtes Bausteinprinzip, auch mit verschiedenen Meßaufbauten, kunststoffbelegte Platte, ist nicht nur gut, sieht auch gut aus, und dazu erstaunlich preisgünstig. Fordern Sie unverbindlich ein Angebot über unser komplettes Einrichtungsprogramm.

ENSSLIN, Holzbearbeitungswerk
708 Aalen, Postfach
Telefon (07361) 2089, Telex 713719

MILANO ICE ITALY

Universal-Vielfachmeßgerät

- Weitwinkel-Drehspulinstrument 40 µA (Skalenfeld 122 x 58 mm) mit kompensiertem Kernmagnet, elastisch gelagerter Drehspule, Skalenspiegel. Nullpunktkorrektur, zweifarbiger Skala
- Innenwiderstand 20 000 Ω/V bei =, 4000 Ω/V bei ~
- 80 Meßbereiche (Gleichsp. 100 mV...2000 V, Wechselsp. 2...2500 Veff, Gleichstrom 50 µA...10 A, Wechselstrom 250 µA...5 A, Widerstand 0,1 Ω...100 MΩ, Frequenz 0...5000 Hz, Nf-Spannung 0...2500 Veff, dB — 24...+ 70, Kapazität 50 pF...20 000 µF)
- Anzeigegenauigkeit ± 1% S. E. bei =, ± 2% S.E. bei ~
- Metallfilm-Meßwiderstände 0,5%; Drucktaste zur Verdopplung des Skalenendwertes; Drehspule und Gleichrichter gegen 1000 fache Überlastung gesichert; Schutz der Widerstandsbereiche durch Drahtsicherung; hochwertige Druckschaltung; neues Transportetui mit Bodenfach und Tragbügel als Schrägstellstütze
- Ungewöhnlich reichhaltiges Sonderzubehör (Transistorvoltmeter-Adapter 660 mit 11 MΩ Eingangswiderstd.; Transistor-Prüfadapter 662; Wechselstrom-Meßwandler 616; Wechselstrom-Meßzange AMPERCLAMP; 25-kV-Hochspannungstastkopf 18; Gleichstrom-Nebenwiderstände 32)
- In allen Fachgeschäften erhältlich
- Datenblatt mit Kurz-Bedienungsanleitung liegt abrufbereit
- 1 Jahr Garantie!



Modell 680 R

DM 124.– o. MwSt.

I.C.E.-Generalvertretung

ERWIN SCHEICHER & CO. OHG

8013 Gronsdorf bei München
Brünnsteinstr. 12, Tel. 08 11/46 60 35

Jetzt von Lager lieferbar:

Stereo-Verstärker LA 224 T

2 x 15 Watt, volltransistorisiert. Jeder Kanal ist mit einer eisenlosen Gegentakt-Endstufe ausgerüstet. Die Eingänge sind getrennt regelbar.

Ausgangsleistung je Kanal:	15 W bei Stereo-Betrieb 30 W bei Monaural
Ausgangsimpedanz je Kanal:	4—16 Ω
NF-Frequenzgang:	30—20 000 Hz
Klirrgrad:	± 1 %
Netzspannung:	220 V 50 Hz

DM 225.—

10-W-Lautsprecher-Boxen, FEHO, mit 3 Lautsprechern, Gehäuse Nußbaum natur **DM 65.—**

Unser Katalog 68, ein Nachschlagewerk mit 430 Seiten, ist abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto u. Verpackung DM 1.30 (Ausland DM 1.70).

ING. HANNES BAUER

Elektronische Nachrichtengeräte
86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 - 2 55 65/2 55 66

Tonabnehmer-Ersatznadeln

für viele Fabrikate zu günstigen Preisen.

LINDY EXCLUSIV

Bitte fordern Sie Unterlagen an.
Lindy-Vertrieb · 68 Mannheim 1 · Postf. 1428

Sonder-Ang.: Import-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	2.55	EF 183	2.60	PCF 80	2.65
DY 87	2.60	EF 184	2.70	PCL 81	3.30
DY 802	3.60	EL 500	4.80	PCL 84	3.15
EAA 91	1.70	EM 84	1.77	PL 36	4.50
EAF 42	3.90	EM 87	2.80	PL 500	5.50
EAF 801	2.70	PC 88	4.60	PY 81	2.30
EBC 81	2.80	PCC 85	2.75	PY 83	2.35
EBC 91	1.65	PCC 189	3.95	PY 88	2.77
EBF 89	2.30				
ECC 81	2.40				
ECC 189	3.90				
ECL 86	3.20				
ECL 113	6.—				
EF 40	3.90				
EF 83	3.90				
EF 86	2.20				
EF 97	3.50				

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

2 Elemente, Fenster	20.90
2 Elemente, Mast	29.95
3 Elemente, Mast	38.90
4 Elemente, Mast	48.50

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	7.60
7 Elemente	13.85
10 Elemente	20.60
13 Elemente	24.40

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	13.75
23 Elemente	23.50
43 Elemente	33.—
91 Elemente	47.—

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60

4-V-Strahler 10 dB	14.95
8-V-Strahler 13 dB	21.90

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	6.70
Mast 60 Ω	7.90
Gerät 240 Ω	4.60
Gerät 60 Ω	4.90
Bandkabel 100 m	13.85
Schlauch 100 m	23.20
Schaumstoff 100 m	27.—
Koax 100 m	48.45

Autoantennen verschließbar

für VW 1,10 m	14.95
f. alle and. Wagen 1,10 m	15.80
UHF-Einbau-Tuner	39.—
UHF-Verstärker 26 dB	59.—
UHF-Converter 20 dB	64.—
VHF-Ant.-Verstärker 18 dB	39.50
UHF-Ant.-Verstärker 24 dB	49.—
Netzgerät dazu	26.—

Service-Koffer, 48 x 37 x 13 cm 38.—

Engel 60 W

Lötpistole 26.60

Vielfachmeßger. m. Spiegelskala/ Überlastungssch., 20 000 Ω/V 36.53

Import-Bildröhren

AW 43-80	76.—
AW 47-91	78.—
AW 53-80	99.—
AW 53-88	115.—
AW 59-91	95.—
A 59-12 W	114.—

Hochspannungsfassung für

DY 86	2.95
EY 86	2.95

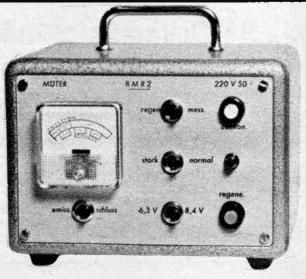
Plus 11 % Mehrwertsteuer-Aufschlag

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG
Großhandlung, FACH 507, Tel. 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

Japan. Crown-Batterien

aus neuester Schiffslöschung (7. 1. 69) zu Sonderpreisen, z. B. 20 000 Stück UM 1 A = 20,3 Pf. + MwSt., netto/netto ab Lager Hamburg. Kleinere Mengen und andere Typen auf Anfrage.
Gleich günstig Transistorradios, Tonband-Kassetten usw.

Berger-Importe, 2101 Meckelfeld
Tel. Hambg. (04 11) 7 63 29 77 u. 7 63 28 79



Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

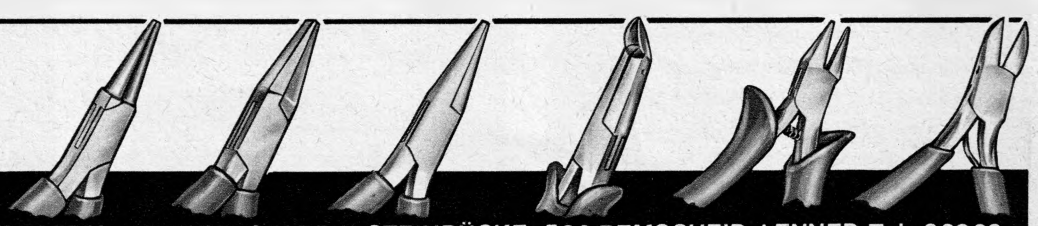
Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden.

Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.
Preis DM 245.— + MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:

Müter-Meßgeräte
435 Recklinghausen, Dortmunder Str. 14, Ruf 2 64 78

„Elektronik-" Zangen



BERNSTEIN

BERNSTEIN - WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE · 563 REMSCHEID-LENNEP · Tel.: 62032

Wenn Sie nach

FRANKFURT

kommen,

versäumen Sie nicht, unsere Ausstellung zu besuchen. Wir zeigen Ihnen in großer Auswahl zu günstigen Preisen:

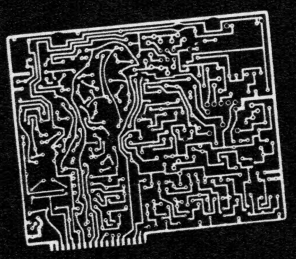
Elektronik-Bauteile
Meßinstrumente
Meßgeräte
Verstärker
Antennen
Lautsprecher usw.

Sie finden uns im Einkaufszentrum der Stadt, in unmittelbarer Nähe der Zeil — neben dem Möbelhaus Hertie. Günstigste Parkmöglichkeit im Hertie-Parkhaus, Brönnerstraße, Ausgang Möbelhaus Hertie. Die Straßenbahn bringt Sie vom Bahnhof aus bis fast vor unsere Eingangstür, Haltestelle: Schäfergasse.

REEH ELEKTRONIK

6 Frankfurt am Main · Schäfergasse 17
(neben Möbelhaus Hertie)

Die weiche Welle



für das schnelle Reinigen von Komponenten

GLAS-SHOT®

Glaskugel - Schleifmittel

Für die schwierige Reinigung aller Arten elektronischer Teile ist GLAS-SHOT genau das Richtige. Das GLAS-SHOT-Schleifmittel entfernt vollkommen Belag und andere Produktionsverschmutzungen, ohne wertvolles Metall zu zerstören. Anders als andere Schleifmittel hinterläßt es eine unzerkratzte, chemisch-reine Oberfläche mit maximaler Leitfähigkeit und minimalen Korrosionsproblemen. Zum Reinigen von Druckschaltungen, Bauelement-Zuleitungen, von Antennen bis zu Zener-Dioden – versuchen Sie es mit der weichen Welle: GLAS-SHOT. Übersenden Sie zwecks vollständiger Information nebenstehenden Kupon oder telegraphieren Sie auf unsere Kosten.

Deutsche Generalvertretung:
MONTANGESELLSCHAFT mbH
5 Köln 5, Deutschland
Hohenzollernring 103

MICROBEADS DIVISION
CATAPHOTE CORPORATION
P. O. Box 2369, Jackson, Miss. 39205, U.S.A.

☐ Senden Sie mir bitte Informationen über Glas-Shot

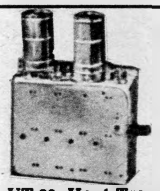
☐ Schicken Sie bitte einen Vertreter

NAME

FIRMA

ADRESSE

I-195 815-MG

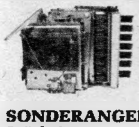


UT 2 Orig.-Philips-UHF-Tuner, PC 88, PC 86, kpl., mit Bauntrafo und formschönem Abstimmknopf, mit Grob-Feintrieb 1 St. **24.09**

UT 83 Hopt-Trans.-Tuner AF 239, AF 139, hochempfindlich 1 St. **29.50** 3 St. à **27.27** 10 St. à **25.—**

UT 60 Hopt-Trans.-Einb.-Converter, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung, AF 239, AF 139 1 St. **29.50** 3 St. à **27.27** 10 St. à **25.—**

UC 240 Transistor-Converter, in elegantem Gehäuse, Linearskala, AF 239, AF 139. Maße: 170 × 130 × 60 mm 1 St. **54.09** 3 St. à **50.90** 10 St. à **48.64**



UAE 50 7-Tasten-UHF-VHF-Tastenkombination, AF 239, AF 139, AF 106. Jeder Taste kann jeder beliebige Kanal zugeordnet werden. Eing. 60 Ω, Sym.-Glieder für 290 Ω liegen bei. Mit Schaltbild **63.10**

SONDERANGEBOT – TRANSISTOREN – DIODEN

Stück à	1	10	100	Stück à	1	10	100
AC 127	1.52	1.32	–	BC 107	–.95	–.80	–.70
AC 132	1.23	1.05	–	BC 108	–.95	–.86	–.75
AC 151	–.62	–.45	–.40	BD 130	7.60	7.10	6.60
AC 153	–.62	–.53	–.45	BF 224	1.75	1.64	–
AD 131	5.84	5.23	4.84	BSY 18	–.95	–.80	–.70
AD 148	1.90	1.70	1.50	2 SB 54	–.62	–.53	–.45
AD 150	2.91	2.50	2.27	2 SB 56	–.67	–.58	–.50
AF 117	2.03	1.87	1.74	2 SB 75	–.62	–.53	–.45
AF 118	2.37	2.12	1.89	2 SB 77	–.67	–.58	–.50
OC 72	–.95	–.85	–	2 N 2219 A	4.69	–	–
OC 615	1.02	–.94	–	1 N 60	–.41	–.32	–.23

Komplimentärpaar
AC 153 K/AC 176 K, Siemens **3.70 3.20 2.65**

Der bekannte Orig.-Siemens-Silizium-Leistungstransistor BD 130 = 2 N 3055
1 St. **6.95** 10 St. à **6.25** 100 St. à **5.85**

Kommerzielle Transistoren FET – DUAL – Mos – FET Unijunction

BF 244 A	**4.86**	**TA 7150**	**7.27**	**TA 7851**	**6.77**
BF 245 A	**4.95**	**TIS M 12**	**5.20**	**2 N 2646**	**5.90**

Subminiatur-HF-Transistor (Größe eines Stecknadelkopfes), Daten AF 125 St. **3.50**

Integr. Schaltkreise		1 St.	10 St.
TAA 111 B	NF-Verstärker, 4,5 V	3.95	3.20
TAA 111	NF-Verstärker, 7,5 V	6.32	5.43
CA 3013	HF-Verstärker, 7,5 V	10.80	9.70

TRIAC S, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung m. **Triggerdiode ER 900**

GBS 401 A, 400 V/1 A **13.35**, **GBS 3403 P,** 400 V/3 A **14.25**, **GBS 3406 P,** 400 V/6 A **16.35**. **GBS 3410 P,** 400 V/10 A **24.80**, **40576,** 400 V/15 A **29.80**, **ER 900 4.05**

Siemens-Plastik-Kleinthyristoren
T 1211, 100 V, 0,85 A/3 A* **5.86**, **T 1212,** 200 V, 0,85 A/3 A* **6.75**, **T 1214,** 400 V, 0,85 A/3 A* **8.65**, **T 1217,** 700 V, 0,85 A/3 A* **9.91**, * bei Chassismont.

Silizium-Zener-Dioden
Z 1–3–4–5–6–7–8–10–12–15–18–22
1 St. **–.76** 10 St. à **–.72** 100 St. à **–.63**
ZG 2,7–3,3–3,9–4,7–5,6–6,8–8,2–10–12–15–18–22–27–33 1 St. **–.76** 10 St. à **–.72** 100 St. à **–.63**
ZD 3,9–4,3–4,9–5,1–5,6–6,2–6,8–7,5–8,2–9,1–10–11–12–13–15–16–18–20–22–24–27–30–33–36–39–43–47–51–56–62–68–75–82–91–100–110–120–130–150–160–180–200 1 St. **–.86** 10 St. à **–.82** 100 St. à **–.73**
ZL 4,7–5,6–6,8–8,2–10–12–15–18–22–27–33–39–47–56–68–82–100–120–150–180
1 St. **1.77** 10 St. à **1.59** 100 St. à **1.36**

BZY 83, 1 St. **–.86**, 10 St. à **–.82**, 100 St. à **–.73**

Siemens-Sil.-Gleichrichter BY 142, 250 V/0,9 A
1 St. **1.50** 10 St. à **1.35** 100 St. à **1.20**

ITT Sil.-Gleichrichter BYY 33, 300 V/0,6 A
1 St. **1.–** 10 St. à **–.86** 100 St. à **–.73** 1000 St. à **–.59**

Siemens-Siliziumgleichrichter für gedruckte Schaltg.

B 40 C 1500/1000		**2.36**	**2.18**	**2.–**
B 40 C 3200/2200		**3.27**	**3.09**	**2.91**
Valvo Fotowiderstand	LDR 3/5 od. 7			à **2.05**
Siemens ORP 61	**1.89**	**Rauschdiode**		
Fotoelement BP 100	**1.96**	1 N 23 B		**5.95**
		Fototrans. BPY 62		**5.59**

Röhren, Gruppe I, 6 Mte. Gar., Telefunk., Siemens

DY 86	3.60	EF 80	3.40	PC 88	6.90	PCL 200	6.40
EABC80	2.90	EF 85	3.59	PC 92	2.70	PCL 805	5.75
ECC 81	3.95	EF 86	4.10	PC 900	5.50	PD 500	14.95
ECC 82	3.90	EF 98	4.–	PCC 85	4.32	PF 83	4.50
ECC 83	3.70	EF 183	4.60	PCC 88	6.40	PF 86	4.40
ECC 85	3.90	EF 184	4.60	PCC 189	6.64	PFL 200	6.95
ECC 88	6.80	EH 90	5.20	PCF 80	4.90	PL 36	7.73
ECC 808	5.50	EL 84	2.90	PCF 82	4.95	PL 82	4.40
ECF 80	5.20	EL 86	4.60	PCF 86	5.41	PL 84	4.20
ECF 802	6.–	EL 95	3.–	PCF 200	5.70	PL 504	7.95
ECH 42	5.20	EL 500	8.40	PCF 801	5.40	PL 505	14.46
ECH 81	3.40	ELL 80	6.60	PCF 802	5.20	PL 508	7.32
ECH 83	4.40	EM 80	3.40	PCF 803	5.30	PL 509	14.25
ECH 84	4.50	EM 87	4.40	PCH 200	4.90	PL 802	5.80
ECL 80	4.90	EY 86	3.90	PCL 82	5.20	PL 805	4.50
ECL 82	5.40	GY 501	8.–	PCL 84	5.30	PY 83	4.70
ECL 86	5.27	PABC80	3.40	PCL 85	5.30	PY 88	4.95
ED 500	16.–	PC 86	6.50	PCL 86	5.20	PY 500	8.32

Import-Röhren, Gruppe II, 6 Mte. Garantie

DY 86	2.50	EF 86	2.27	PC 88	4.65	PCL 82	2.82
EBF 89	2.32	EF 183	2.86	PC 900	3.64	PCL 84	3.18
ECC 81	2.41	EF 184	2.86	PCC 88	4.32	PCL 85	3.59
ECC 83	1.95	GY 501	4.50	PCF 80	2.68	PCL 86	3.59
ECC 85	2.41	EL 84	1.91	PCF 82	2.68	PCL 200	4.80
ECH 81	2.27	EL 95	2.55	PCF 86	4.–	PFL 200	5.23
ECH 84	2.77	ELL 80	6.–	PCF 200	5.–	PL 36	4.32
ECL 82	3.18	EM 84	1.77	PCF 201	5.–	PL 84	2.68
ECL 84	3.82	EM 86	2.29	PCF 801	4.18	PL 504	5.72
ECL 86	3.59	PABC 80	2.50	PCF 802	4.18	PL 509	11.92
EF 80	1.82	PC 86	4.65	PCH200	4.32	PY 88	2.77

Alle nicht aufgeführten Typen Gruppe I oder II zu gleichen Sonderpreisen.

Subminiatur-Röhren (Bleistiftröhren)

5643	5.50	5702	5.50	5784	5.–	5977	6.50
5644	6.50	5703	5.–	5902	6.–	6021 A	6.–

Fassung, 8pol., rund –.45 Dto., 5pol., flach –.40

RSK 1 Service-Koffer, für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Spiegel. Maße: 490×310×125 mm **25.—**

Passendes Vielfachmeßgerät VM 8, 50 000 Ω/V, Spiegelskala, mit Batt.-Satz u. Schnüren **53.60**

Bei Kauf von 50 Röhren aus Gruppe I und II nach Ihrer Wahl wird obiger Koffer gratis beigegeben. Bei Kauf von 150 Röhren Gruppe I und II, auch sortiert, wird obiger Koffer mit **Meßgerät VM 8** gratis mitgeliefert.

RSK 5 Werco-Service-Koffer mit Spezial-Spiegel, 2 Plastikbehältern mit Deckel. Abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern f. 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500×358×175 mm **46.80**

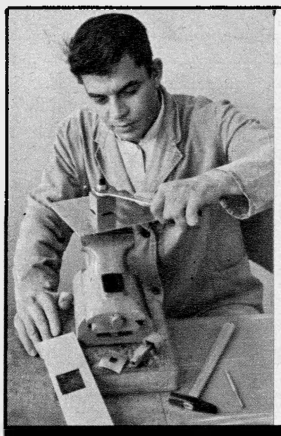
Dito, RSK 3, jedoch ohne Plastikbehälter. Maße: 500 × 358 × 130 mm **36.30**

Blaupunkt-Color-Test-Generator CTG 1002, univ. Prüfgerät zur Vorführung, Überprüfung, Einstellung u. Reparatur von Farbfernsehgeräten, flach, handlich, kann in jeder Aktentasche mitgenommen werden. M.: 260 × 185 × 50 mm **398.—**

Sonderzubehör: HF-Anschlußkabel, 1 m lg., m. angeb. Symm.-Glied, 60/240 Ω und Auto-Ant., Normstecker **8.50**

Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–. **Preise zuzügl.** 11 % Mehrwertsteuer, Ausland 5 % Exportsteuer.

Werner Conrad 8452 **Hirschau,** Fach 102 F
Ruf 0 96 22/2 22, FS 063 885



REKORDLOCHER

- **In 1½ Minuten** werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von ⌀ 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 5 16 70 29

Vielfachmeßgerät 50 000 Ω

Modell C-1030
50 000 zweifarbige Spiegelskala
Überlastungsschutz

V = 0 – 0,3/3/12/60/120/300/600/1200 V
V ~ 0 – 6/30/120/300/600/1200 V
A = 0 – 30 µA/6/60/300 mA/12 A
Ω 0 – 10 kΩ/1/10/100 M
dB – 20 bis + 17
Maße: 160 x 105 x 35 mm
Mit Tragetasche, Batterie und Schnüren — Tasche aus bestem Leder **79.- DM**

20 000 Ohm m. Überlastungsschutz DM 39.–

Gleichspannung:	20000 Ω/V; 0 – 0,3/3/12/60/120/600 V
Wechselspannung:	10000 Ω/V; 0 – 12/60/120/600 V
Gleichstrom:	0 – 60 µA; 3 mA; 300 mA
Widerstand:	0 – 5 kΩ, 500 kΩ, 5 MΩ
Kapazität:	250 pF – 0,2 µF
Dezibel:	– 20 – + 23; + 22 – + 37 dB (0,775 V an 600 Ω = 0 dB)
Abmessungen:	120 x 85 x 30 mm
Gewicht:	0,35 kg

30 000 Ohm m. Überlastungsschutz DM 59.–

Gleichspannung:	30000 Ω/V; 0 – 0,3/1/10/50/250/500/1000/2500 V
Wechselspannung:	8000 Ω/V; 0 – 10/50/250/1000 V
Gleichstrom:	0 – 30 µA; 1/50/500 mA; 10 A
Widerstand:	0 – 5 kΩ/500 kΩ/5 MΩ/50 MΩ
Kapazität:	250 pF – 0,02 µF
Induktivität:	0 – 5000 H
Dezibel:	– 20 – + 22 dB; + 20 – + 36 dB (0,775 V an 600 Ω = 0 dB)
Begrenzter Strom:	60 mA; 600 µA; 60 µA
Abmessungen:	150 x 106 x 50 mm
Gewicht:	0,65 kg

Auch and. Modelle lieferb. Ford. Sie Prospekte an.
Eirad Import Export, 6 Frankfurt/Main 13 Kurfürstenplatz 40

Verstellbare Stahl-Anbau-Regale

150 cm hoch, 82 cm breit, 40 cm tief, in 6 Etagen. Rosten glanzverzinkt. Tragfähigkeit: 180 kg. Verkauf DM 78.—

Einkauf DM 39.— + 11 % Mehrwertsteuer.

WERNER GROMMES JUN. · Draht- und Metallwarenfabrik
325 Hameln/Klein Berkel
Prospekte anfordern! Postfach 265 · Abteilung III

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Unsere Netto-Preise: AW 53—80 DM 69.—, AW 59—91 DM 70.—, A 59—11/12 W DM 85.— (bei Rückgabe des Altkolbens)

Original-Bildröhren: AW 59—91 DM 93.—, A 59—12 W DM 98.50
(fabrikneu) A 59—16 W DM 120.—, A 65—11 W DM 148.—

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

HEER

465 Gelsenkirchen 1
Telefon 2 15 88/2 15 07
Telex 824 841

DRUVELA
Reparaturkarten
TZ-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstbücher
Nachweisblocks
Kassenblocks

Kunden-benachrichtigungs-Blocks
Mahnformulare
sämtliche Geschäfts-drucksachen

Bitte Muster anfordern

Lehmann electronic

DM 36.–
+ MwSt.

Testen Sie Transistoren in der Schaltung
bevor Sie diese auslöten, mit dem **TASTKOPF TSV**
und Ihrem Vielfachinstrument oder Röhrenvoltmeter. Mit diesem Tastkopf können Sie den Service Ihrer transistorisierten Geräte ganz erheblich rationalisieren. Bitte fordern Sie Prospekt an!

EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
6784 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 0 63 34 2 67

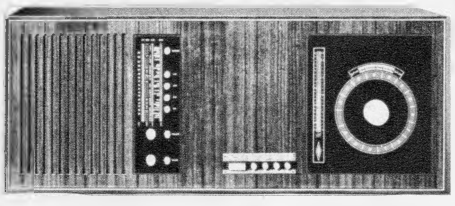
Tausende von Fachkunden im In- und Ausland haben sich von dem schnellen und günstigen Ersatzteildienst überzeugt.

Sind Sie schon Kunde?

Bitte Listen über Einzelteile und Geräte anfordern. Sie sind gegenüber ihren Mitbewerbern stets im Vorteil.

MUSIK-CENTER

ein Wunderwerk,
welches auch Sie begeistern wird
nur DM 539.- + 14.25 Gema + MwSt.



Sie erhalten ein 46stündiges Musikprogramm nach Ihrer Wahl und benötigen durch das Spezial-Tonband keine weiteren Bänder mehr. Dieses bedeutet eine große Kostenersparnis für Ihre Kunden. Das Gerät enthält außer dem Center ein hochwertiges 4-Wellen-10-Watt-Rundfunkteil, volltransistorisiert, mit Abstimmautomatik.

Sie können jederzeit löschen und sich ein neues Programm zusammenstellen. Ferner Aufnahmemöglichkeiten durch Mikrofon und Plattenspieler.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, 285 Bremerhaven 3
Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 3284, Telefon (0471) 4 44 86
Nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87

SONDERANGEBOTE

Qualitätstonbänder

Langspiel	Doppelspiel
13/270 m DM 4.95	18/730 m DM 13.95
18/540 m DM 8.95	

5 % Rabatt bei Abnahme von 5 Stück (sortiert).

UHF-Schnelleinbaukonverter
(Trans. AF 239)

kompl. verkabelt, sekundenschneller Einbau in jedes FS-Gerät

1 St. DM 30.95 3 St. à DM 29.95
wie oben, jedoch unverkabelt
1 St. DM 27.95 3 St. à DM 26.95

Breitbandverstärker

Typ BBV 1:
20—860 MHz (Kanal 2—60 u. UKW), Eingang 60 Ω, Verstärkung 16 dB DM 38.70

Typ BBV 2:
Techn. Daten wie unten, jedoch Netzteil eingebaut DM 49.40

Typenreihe BBV 3:
Kombinationsantennenverstärker, wahlweise mit oder ohne eingebautem Netzteil und mit 3 bis 5 Verstärkereinheiten (Verstärkung bis 30 dB), je nach Ausführung zwischen DM 73.— und DM 123.— (technische Daten auf Anfrage).

Netzgeräte:
15 V stab. bis max. 30 mA DM 19.—
24 V stab. bis max. 40 mA DM 21.50

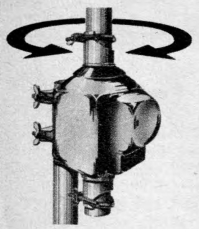
Alle Preise zuzügl. Mehrwertsteuer. Versand per Nachnahme.

Fachgeschäft für Informations- und Communikationsmittel
433 Mülheim (Ruhr), Postfach 17 71

TOKAI-Sprechfunkgeräte mit FTZ-Nr.

TC 130 G, Reichweite 4–6 km, 11 Trans. Mit Tragetasche, Anschl. f. Kfz-Antenne, Netzgerät, Ohrhörer, Mikrofon ..... St. **130.—**
TC 912 G, Reichweite 3–4 km, 9 Trans., Tragetasche, Anschl. f. Ohrhörer ..... St. **107.—**
TS 550 Lux Call, 2 W, 15 Trans., Ton- u. Lichtruf, Anschl. f. Hörer, Antenne, Außenbatt. m. Tragriemen und Ohrhörer St. **446.—**
TS 600 Lux Call, Autofunkgerät, höchstzulässige Leistung, Licht-Tonruf, Rauschsperre, 6 bestückte Kanäle m. Mikrofon St. **698.—**
AT 27 Auto-Antenne mit Verlängerungsspule, 1,2 m lang, Koaxanschl., optimaler Wirkungsgrad **39.50**
GPA 11 Feststationsantenne, 2,6 m hoch, mit 4 Radials, Koaxanschl., Mastbefestigung, höchstmögliche Reichweite für Hand- u. Autofunksprechgeräte, solide Ausführung **71.60**
Netzanschlußgerät, 220 V/12 V/800 mA ..... **31.—**
Spez. DEAC-Akku, 12 V, für alle Handfunksprechgeräte **43.70**
Passendes Ladegerät **33.80**
SPW 2, Spannungswandler zum Betrieb aller 12-V-Autofunkgeräte an 6-V-Bord-Anlagen. Transistorisiert, keine bewegten Teile, daher völlig verschleißfrei. Ausg. 12 V/2 A **72.25**
SPW 1, dito, jed. für kleinere Funksprechgeräte, Ausg. 12 V/800 mA **45.—**
Preise zuzügl. 11 % MwSt. Vers. u. Lieferbed. siehe Inserat in diesem Heft.

CONRAD 8452 **Hirschau,** Fach 102 F, Ruf 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter



Automatic Antennen-Rotor Type 2010

Zukunftssicheres drehbares System für Antennen, zum Empfang von

Farb- und Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk

Vertikale Belastbark. 25 kg. Einstellung elektronisch durch Drehen des Wählknopfes in die gewünschte Richtung.

Anschluß 220 V~, Spannung am Motor 24 V.

Preis komplett **DM 162.—**
(einschl. Mehrwertsteuer)

5adr. Steuerkabel, wetterfest, pro Meter DM —.60.

CASLON 601 Springzahlen-Kalenderuhr zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute und Sekunden, 220 V~, Maße 210 x 90 x 102 mm **DM 98.50**
(einschl. Mehrwertsteuer)

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15

mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, für

0,44— 1,3 MHz	14— 40 MHz
1,3 — 4,3 MHz	40—140 MHz
4,0 —14,0 MHz	140—280 MHz

Hochempfindlich auch im UHF-Bereich. Feinantrieb 1 : 3.
Maße: 150 x 80 x 60 mm.
Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**
(einschl. Mehrwertsteuer)

Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten **DM 26.50**
(einschl. Mehrwertsteuer)

HM-1, Dynamischer Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, mit dynam. Lippenmikrofon 200 Ω. Mikrofon ist verstellbar und abnehmbar. Hörer sitzt leicht und schalldicht abschließend. Gesamtgewicht nur 400 g **DM 49.50**
(einschl. Mehrwertsteuer)

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

Military Planar Original SGS	DM	Spezial-Halbleiter	DM
2 N 696 2 W, 60 V, 100 Mc	1.75	uL 914	4.50
2 N 914 1 W, 40 V, 450 Mc	2.25	MC 717/18/19 P	8.90
2 N 918 0,3 W 700 Mc	3.45	MC 790 P	16.50
2 N 1131 pnp 50 V	2.45	MPF 102 Fet	3.90
(2 N 1613 = BSY 67)	2.10	MPF 103/4/5	4.40
2 N 1711	2.15	2 N 3866 5 W, 800 Mc	17.50
(2 N 3055 Texas)	7.40	2 N 3553 7 W, 500 Mc	19.50
ab 20 Stück —10%		2 N 3622 23 W	49.50
		Datenblätter auf Wunsch	

Preise excl. MwSt. N. N. · PESÉ, 55 TRIER, Johannisstraße 3

• 27-MHz-ANTENNEN •

Kfz-Antennen SB 27 E (K 40479) und SB 27 K (mit Klemmvorricht.). **Alleinvertrieb für beide Antennen.**

Preise in DM:	bis 4 St.	5—29 St.	ab 30 St.
SB 27 E	53.—	47.—	43.—
SB 27 K	55.—	49.—	45.—

Stationäre Antenne VD 11 (im Bundesgebiet nicht zugelassen) DM 85.—. Alle Preise zuzügl. MwSt.

Richter & Co. **3000 HANNOVER, Grabbestraße 9**
Telefon (0511) 66 46 11 / 12
Funkgeräte · Elektronik **Telex 09 22 343**

Geräte für Labor-Service

CTR Röhrenvoltmeter HRV 100. Ein Röhrenvoltmeter für Service und Labor mit erstklassigen Eigenschaften zu einem extrem günstigen Preis. Eine Spiegelskala ermöglicht genaueste Messungen in allen 21 Bereichen. Der hohe Innenwiderstand verhindert die Verfälschung des Meßergebnisses. Gleichsp. 7 Bereiche 0 b. 1500 V, 7 Wechselspgs.-Bereiche 0 bis 1500 V, 7 Widerst.-Ber. 0,2 Ω–100 MΩ. Eing.-Widerstand 11 MΩ. Rö.: 6 AL 5, 12 AU 7, eingeb. Batt. 1,5 V, Maße 135 × 205 × 155 mm, mit Zubehör: Meßkabel, Batt., deutsche Bedienungsanleitung **145.—**

HV-Tastkopf, 30 kV **25.45**

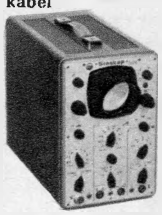
HF-Tastkopf **23.65**

Service-Kleinoszillograf „Picoscop" EO 1/7
Universell verwendbarer Elektronenstrahl-Oszillograf für alle Anwendungsgebiete in der Fernsehtechnik, Elektronik u. Funktechnik. Frequ.-Ber.: 1,5 Hz bis 2,5 MHz.

Technische Daten: Eingebautes Kippteil 2,5 Hz bis 100 kHz, X- und Y-Verstärker mit symmetr. Ausgang. Helligkeit modulierbar. Synchronisierung intern, extern oder über Netz. **Y-Eingang:** 1 MΩ, 16 pF **281.50**

Zubehör: 1 Teilerkopf 1 : 10, 1 Meßkabel abgeschirmt, 1 Lichtschutztubus, 1 Rasterscheibe, 1 Netzkabel **47.50**

Nur komplett lieferbar **329.—**



Triggerbarer 5-MHz-Impuls-Oszillograf Sioskop EO 1/77 U
7,6 cm, Planschirm, **Gleichsp.:** Breitbandverstärker 0–5 MHz (7 MHz/+ 6 dB), definierter Eingangsteiler, beginnend mit 50 mV/cm, eingeb. Verzögerungsleitung **621.50**

Zubehör: 1 Rasterscheibe, 1 Meßkabel, 1 Netzkabel, 1 Fototubus, 1 Kabel mit Tastteiler 10 : 1 **52.25**

Nur komplett lieferbar **673.75**

Universalmesser Uni 7 A,
mit Spiegelskala ± 1,5 % Innenwiderstand **20 000 Ω/V = 4000 Ω/V ~**
Vielbereichs-Strom- u. Spannungsmesser für = u. ~-Strom, 32 Meßbereiche, spannbandgelagerte Drehspulmeßwerk im staubdichten Gehäuse.
IDC 50 µA (100 mV), 500 µA, 2,5/10/50/250 mA, 1/5 A **DVC** 100/500 mV, 2,5/10/50/100/250/500/1000 V, **IAC** 250 µA (2,5 V), 2,5/10/50/250 mA, 1/5 A, **ACV** 2,5/10/50/250/500/1000 V, Tonfrequenzm. bis 20 kHz, Widerst. 0–10 kΩ, 0–10 MΩ. M.: 215 × 115 × 85 mm, Gew. 1235 g, kpl. mit Batt. **179.75**

Universalmesser Uni 7 B, mit Spiegelskala ± 1 %, Daten wie Uni 7 A, jedoch folgende Klassengenauigkeit, Gleichstr.-Ber. ± 1 %, Wechselstr.-Ber. ± 1,5 %, Widerst.-Ber. ± 1,5 %, kpl. mit Batterie **241.50**

Universalmesser Uni 9 mit Spiegelskala
Der Universalmesser Uni 9 ist ein Vielbereichs-Gleichstrom- und Spannungs- sowie Widerstands-Meßgerät mit 27 Meßbereichen und gleicht im Grundaufbau dem Universalmesser Uni 7 A. Innenwiderstand 100 000 Ω/V, Genauigkeit: Gleichstrom ± 1,5 %, Widerstand ± 1,5 %. **Technische Daten: IDC:** 15–60–150–600 µA, 1,5–6–15–60–150–600 mA, 1,5–6 A, **DCV:** 30–60–150–300–600 mV, 1,5–6–15–30–150–300–600 V, 150 mV, **Widerstand:** 0–10 kΩ, 0–10 MΩ. M.: 215 × 115 × 85 mm, Gew. 1200 g Komplett, mit Batterie **184.70**

Ringkern-Regeltrenntrafo TST 280 G im Gehäuse, besonders für den Fernseh-Service. Nennleistg. 380 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0 bis 280 V, mit Schalttafel-Einbau-Meßinstrumenten, 400 V u. 3 A, 2 Schukosteckdosen an d. Frontseite, hochstabiles Metallgehäuse **226.80**

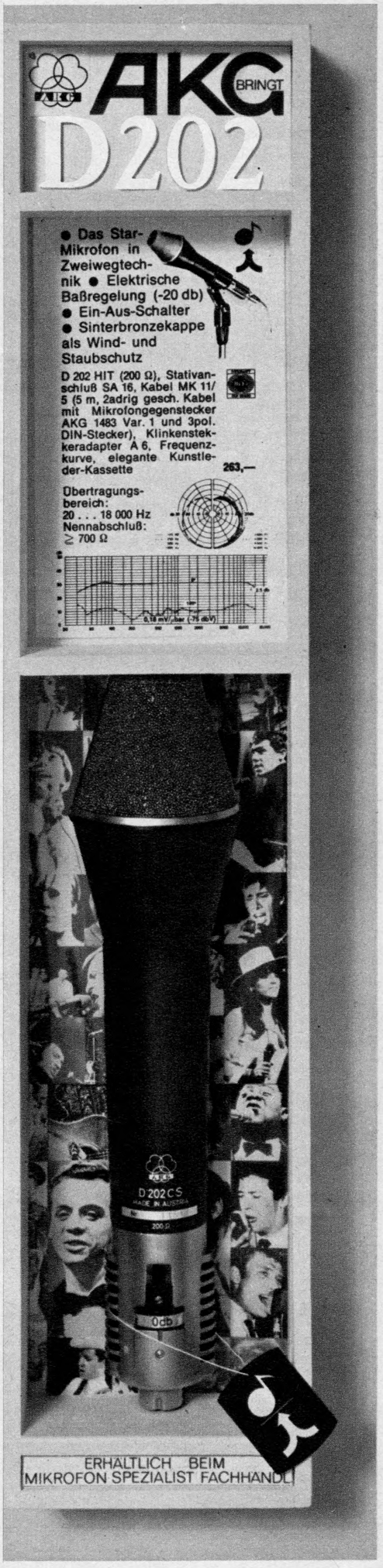
N E U ! Dito, TST 280/6 G. Mit diesem Gerät sind gleichzeitig mehrere Meßplätze zu versorgen. 0 bis 280 V bis 6 A, 1300 W **448.—**

Einbaumeßinstrument WE 5000, sehr gut geeignet für Selbstbau-Röhrenvoltmeter, Klasse 1,5. Frontplattenausschnitt 55×180 mm. Einbautiefe 40 mm. Erstkl. Markenfabrikat mit Messerzeigerskala mit 50 Teilstr. Skalenbogenlänge 95 mm, 100 µA **30.25**

AGFA-Aussteuerungs-Profilinstrument, 230 µA, M.: 20 × 60 mm
1 St. **6.80** 10 St. à **5.25**

Vers. p. Nachn. ab Lager. Preise zuzügl. 11 % Mehrwertsteuer, Ausland 5 % Exportsteuer.

Werner Conrad 8452 Hirschau, Fach 102 F
Ruf 0 96 22/2 22, FS 06 3 805



Rali

ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- und Farbfernsehen

UHF-ANT., Bd. IV oder V, 240/60 Ω, K. 21-37 od. 38-60

7 El. Gew.	9 dB	DM 8.20
12 El. Gew.	11 dB	DM 12.80
14 El. Gew.	12 dB	DM 16.00
16 El. Gew.	12,5 dB	DM 17.00
22 El. Gew.	13,5 dB	DM 23.00
26 El. Gew.	14,5 dB	DM 27.00

UHF-BREITBAND-ANT. Bd. IV/V, 240/60 Ω, K. 21-60

8 El. Gew.	7,5 dB	DM 10.40
12 El. Gew.	9 dB	DM 12.80
16 El. Gew.	11 dB	DM 17.00
22 El. Gew.	12,5 dB	DM 23.00

ALBA 4516 Gew. 12,5 dB DM 26.00
PARABOLA 4520 Gew. 15,5 dB 34.20

Antennen-Weichen

240 Ω Außen-Mont.	DM 7.80
240 Ω Empf.-Weiche	DM 4.60
60 Ω Außen-Mont.	DM 8.20
60 Ω Empf.-Weiche	DM 4.90

Antennen-Kabel

50 m Bandkabel	240 Ω	DM 8.00
50 m Schlauchkabel	240 Ω	DM 12.00
50 m Koaxialkabel	60 Ω	DM 25.00

VHF-ANT., Bd. III, K. 5-12

4 El. Gew.	7 dB	DM 7.00
7 El. Gew.	9,5 dB	DM 13.30
10 El. Gew.	10,5 dB	DM 17.30
13 El. Gew.	12 dB	DM 21.30
14 El. Gew.	12,5 dB	DM 24.80
17 El. Gew.	14,5 dB	DM 33.60
23 El. Gew.	16,5 dB	DM 69.50

genauen Kanal angeben

VHF-ANT., Bd. I, K. 2, 3, 4 MAST

2 El. Gew.	3,5 dB	DM 19.00
3 El. Gew.	5,5 dB	DM 24.70
4 El. Gew.	7,5 dB	DM 30.90

genauen Kanal angeben

UKW-ANT. für Stereo

Faltdipol DM 6.00
5 Stück in einer Packung

2 El. Gew.	3 dB	DM 13.20
3 El. Gew.	5 dB	DM 19.00
4 El. Gew.	7 dB	DM 24.00
7 El. Gew.	8,5 dB	DM 38.00

Versand per Nachnahme + Mehrwertsteuer

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postfach 1208, Telefon (06461) 8275

spannend – billig – zukunftssicher

Elektronik-Studium im eigenen Elektronik-Studio

Der Aufbau-Kursus von Euratele setzt keine Fachkenntnisse voraus. Aber schon die erste Lektion ist der Grundstein Ihres eigenen Elektronik-Studios. Es beginnt mit einer leicht verständlichen, theoretischen Einführung und wenigen Elektro-Teilen für grundlegende Experimente. Nacheinander kommen dann mit den Lektionen weitere Material-Sendungen, die in Zusammenstellung und Umfang genau dem Ausbildungsstand entsprechen. So entstehen u. a. mehrere Prüfgeräte unter Ihren Händen. Am Ende des ersten Kursus bauen Sie aus diesem Material einen Stereo-Empfänger mit 7 Röhren für alle Wellenbereiche – und besitzen ein komplettes Elektronik-Studio. Mit allem Informations-Material, Tabellen, Tafeln, Geräten, Arbeits- und Versuchs-Material. So wird das Lernen zum interessanten Hobby und das Hobby zur umfassenden Fachausbildung.

Eine interessante Gratis-Broschüre informiert Sie über die günstigen EURATELE-Bedingungen und die Kurse Radio-Stereo-, Transistor- und Fernseh-Technik. Sie kommt per Post – unverbindlich für Sie. Bitte anfordern.

EURA TELE **EURATELE** Abt. 59/6
Radio-Fernlehrinstitut GmbH.
5 Köln, Luxemburger Str. 12, Tel. 23 80 35

FEMEG

Fabrikneue Geräte

Influenz E-Feldmesser moderner Bauart für Hochempfindlichkeits-Untersuchungen, E-Feld-Strommessungen im Plasma, bei Explosiv-Stoffen, Gasen, Staub-Luft-Gemisch u. ähnl. In Benützg. bei vielen Gebieten der modernen Forschung, Industrie, Medizin, Physik, Metrologie usw.
Meßbereiche E-Feld ± 20 V/cm bis ± 20 000 V/cm
Spannungsbereich: ± 20 V, ± 200 V, ± 2000 V
Preis- und Spezialprospekt auf Anfrage!
Lieferung nur an Industrie, Institute, Behörden.

400-Hz-Leistungsgenerator für Flugzeug, Panzer — Instrumente und Geräte.
Leistung 30 Watt, Ausgangsspannung regelbar 0—130 V, Frequenzkonstante ± 1%.
Preis- und Spezialprospekt auf Anfrage!
Lieferung nur an Industrie, Institute und Behörden.

SONDERPOSTEN

US-Army-KW-Empfänger BC-312 Frequenzbereich 1,5—18 MHz in 6 Bereichen, Betriebsart: A-1, A-2, A-3, 9 Röhren, CW-Oszillator, Quarzfilter, Umformer, guter Zustand, Stückpreis **DM 380.—**

Army-KW-Empfänger BC 652 trennscharf und leistungsstark für SSB-Empfang gut geeignet, Frequenzbereich 2—3,5; 3,5—6 MHz ZF 915 kHz, 200 kHz Quarz, Eichgenerator, BFO, Schaltbild.
Anodenspannung 172 V =, Heizung 12 bzw. 24 V, ohne Röhren und Umformer, guter Zustand **DM 109.—**

US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautem Mikrofon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 36.40**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 mal 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.—**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in **transparent** oder **schwarz undurchsichtig,** Preis per Stück **DM 22.60**

Sämtliche Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer.

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK KG · Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 0 21 21/30 90 15, Telex 08-591 598

NEU! ANTENNE DV 27

für das 11-Meterband.

- Endlich eine ANTENNE wie sie gewünscht wurde.
- Passend für alle Hand- oder Autosprechfunkgeräte mit Antennenanschluß.
- Bisher nicht gekannte STRAHLUNGSLEISTUNG.
- Beste Anpassung durch VARIOMETER-Oberteil.
- EPOXYD-Strahler, bruch- und wetterfest.
- Strahler abschraub- und verstellbar (Flügelmutter).
- Paßt auch auf Antennenfuß unserer SB 27.
- FUSSPUNKTWIDERSTAND 50—60 Ohm.
- Die Antenne ist zulassungsfähig für alle FTZ-gepr. Geräte kleiner Leistung.
- Ein Muster liegt beim FTZ in Darmstadt vor, so daß alle interessierten FTZ-Nummernträger diese für ihre Geräte zulassen können.
- **RICHTPREIS: DM 59.50 + MwSt.**
- RABATT für Händler! SONDERRABATT für Erstausrüster mit Mengenabnahme!

FTE

Alleinvertretung:
Funk-Technik-Electronic GmbH
5 Köln, Rolandstraße 74
Telefon (02 21) 31 70 47
Fernschreiber 8 882 360

8 München, Wattramstraße 1
Telefon (08 11) 69 39 11

Platinen, zum Anfertigen von Leiterplatten

ohne Dunkelkammer, in allen Größen. Je nach Größe ab DM 1.90. Liste anfordern.

Jakob Thuir 4041 Nievenheim, Akazienstr. 27
Telefon Dormagen 36 77

TOKAI — Hand-Sprechfunkgeräte

ab sofort lieferbar

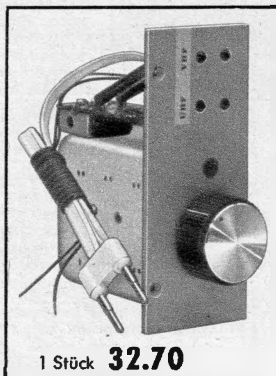
TC 912 G 9 Tr.
TC 130 G 12 Tr.
TS 510 G 13 Tr.
(TC 600)
} mit FTZ-Nummer

Tonruf, Batterieanzeiger, 2 Kanäle

Eigene Reparaturwerkstätte
Sämtliche Ersatzteile vorhanden
6 Monate Garantie
Versand per Nachnahme

Fordern Sie unseren Spezialprospekt an!
Wiederverkäufer erhalten Rabatte

Lehnert & Schick GmbH
6101 Eschollbrücken Breslauer Straße 2
Telefon (06157) 31 70 oder 31 00



Schnelleinbau-Konverter-Tuner

FS-Band IV und V mit AF 239/139

Neue Fertigung

Hohe Verstärkung, wesentlich bessere Bildqualität gegenüber UHF-Röhrentuner, geringe Abmessungen durch λ/4-Technik, leichter Einbau in jedes FS-Gerät möglich. Erschütterungsunempfindlich durch stabiles tiefgezogenes Gehäuse.
Hohe Qualität ermöglicht umfangreichen Export.

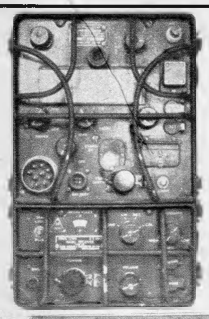
Schnelleinbau-Konverter SKB
240 Ω/240 Ω sym. Ausgang. FS-Kanal 2, 3

Schnelleinbau-Tuner STZ, 240 Ω/60 Ω asym. Koax. Ausg. FS-ZF. Ger. kompl. verdr. für 200—250 V=

1 Stück **32.70** 3 Stück **31.80** 10 Stück **30.—**

+ Mehrwertsteuer — 3 % Skonto Nachn.-Sendung ab 5 Stück porto- und verpackungsfrei. Garantie 1 Jahr. Rückgaberecht gegen Kasse.

SKB-Hopt **Günther Kaminski** Industrie-Elektronik
4358 Haltern, Pregelstr. 8, Telefon (0 23 64) 37 61



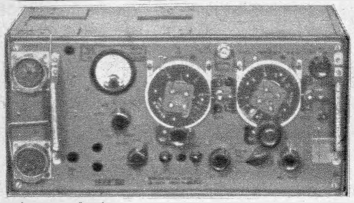
SURPLUS-GERÄTE AUS NATO-BESTÄNDEN!

BC 1306, ein leistungsfähiges Sende-Empfangsgerät für Auto- und Heimstation

Kompakter Aufbau, ein empfindlicher Empfänger zusammen mit amplitudenmodulierten 25-W-Sender zeichnen diese Station aus. Der Preis dieser Anlage wurde bewußt niedrig gehalten um auch dem finanziell schwachen Amateur die Anschaffung zu ermöglichen. **Daten:** Super mit HF-Vorstufe, Eichpunktgeber, BFO, AVC, HF-Vorstufe 1 L 4, Mischer 1 R 5, 1. ZF 1 L 4, 2. ZF u. Eichgenerator 1 R 5, Demodulator, NF u. BFO 1 S 5, NF-Endstufe 3 Q 4, **Sender:** Amplitudenmoduliert, 25 W, 2 E 22 Endstufe, 3 A 4 VFO, 3 A 4 Modulator. Sender und Empfänger sind getrennt abstimmbar, Sender umschaltbar auf Quarzbetrieb, die Abstimmung verwendet eine genau gehende Walzenskala mit präzisem Feintrieb. Die Geräte befinden sich in gebrauchtem, gut. Zustand u. werden kpl. m. allen Rö. u. Schaltbild geliefert.

Spez. Stromvers.-Stecker 18.— **Eichquarz einzeln 19.—** **ohne Eichquarz 168.50**

Wir haben nur einen geringen Lagervorrat – bestellen Sie, Sie werden zufrieden sein!
BC 1306 RX, Empfänger aus der oben beschriebenen Anlage, kpl. jedoch ohne Gehäuse, mit Schaltbild, nur geringe Stückzahl **94.—**

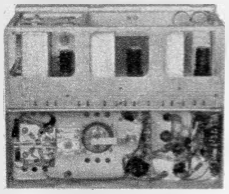


Amateur-KW-Transceiver WS 19 MK III, endlich wieder eingetroffen! Die Geräte befinden sich in gutem Zustand mit ausführlicher Beschreibung. Ein leistungsfähiger Sendeempfänger für das 80-m- und 40-m-Amateurband, der in seiner Preisgünstigkeit und Leistungsfähigkeit nicht mehr zu überbieten ist. Der Empfänger arbeitet als Super, der Sender mit einem Super-VFO. Ein eingebauter Modulator mit Tongenerator gestattet Sprechfunk (A 3) und Telegrafie (A 1 + A 2). Bei Telegrafiebetrieb wird der Sender automatisch um 1 kHz verstimmt, ein eingeb. Vielfachinstrument gestattet die Kontrolle aller Betr.-Spannungen, getrennte HF-, NF- und BFO-Regelung. Leistungsfähige Endstufe mit 807. Sie benötigen nur noch Stromquelle, Antenne und Mikrofon um „in die Luft gehen zu können". **Daten: Sender:** 25 W, A 1, A 2, A 3, 2–8 MHz, PA 807 Antennenanpassung, ca. 52 Ω. **Empfänger:** Doppelsuper mit HF-Vorstufe, BFO, AVC, MVC, Lautsprecher-Endstufe 4 W, 2stufiger ZF-Verstärker. **Röhren:** EF 50, 2 × 6 K 7, 4 × 6 K 7, 6 B 6, 6 H 6, 2 × 6 V 6, 807. **Guter Zustand, kpl. m. Rö. u. Beschreibung 120.—**

Dito, jedoch in nicht ganz so gutem Zustand, mit allen Rö., aber ohne Instrument **65.—, Dito, WS 19,** o. Rö. u. Gehäuse, nicht kpl., als Ersatzteilträger **24.50**
Lieferbares Zubehör: Antennenvariometer, dient zur Anpassung beliebig langer Antennen **25.—, WSN 2 Netzgerät,** prim. 220 V, sek. 500 V/80 mA, 275 V/50 mA, 12,6 V/3,5 mA, mit Kontroll-Lampe, Schukostecker u. Spez.-Stecker neuester Fertigung **89.—, WSN 1,** dito, als Bausatz **69.—, WSZ 5 Nachrüstsatz,** zur Modulationsverbesserung, mit allen Teilen u. ausf. Beschreibung **19.50, WSK 8,** Koaxkabel mit 2 Orig.-WS-Antennensteckern, ca. 50 cm lg. **7.50. WST 7,** Orig.-Stecker, 7polig **4.50, WST 12,** Orig.-Stecker, 12polig **9.50, WSB 7,** Bediengerät für WS 19, mit Kupplung für TS 20 **14.50, TS 20,** Sprechgarnitur **19.50**

Auto-Transceiver WS 38 MK II. Die passende Gegenstation zum WS 19. Ein handliches, leistungsfähiges Klein-Sende-Empfangsgerät, das sich durch seinen kompakten Aufbau, große Zuverlässigkeit, sowie leichte Bedienbarkeit, auszeichnet. Der Preis ist kein Druckfehler. Günstige Stromversorgung, 150-V-Anode, 3 V Heizung. Die Sendeleistung beträgt 2 W, gut für 20–50 km bei günstiger Antenne. Frequ.: 7,3–9 MHz, leicht auf 7 MHz umzutrimmen. Sender u. Empfänger variabel u. transceiv. Rö.: ARP 12 Sende-Empf.-Oszillator, ARP 12 ZF u. NF, ATP 4 Sendeendstufe. Die Geräte befinden sich in gutem Zustand u. werden kpl. mit techn. Unterlagen geliefert. **59.50**

Zubehörsatz, bestehend aus: Spez.-Anschl.-Kabel mit Spez.-Steckverbindung für Mikrofon u. Hörer, Kehlkopfmikrofon sowie hochwertigem Dyn.-Doppelkopfhörer **24.50**
Kompl. Anlage, bestehend aus WS 38, MK II + kompl. Zubehör, nur **79.50**

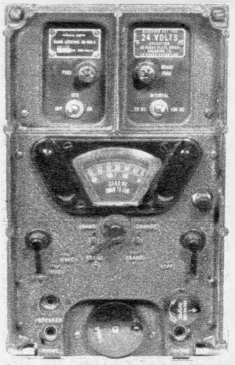


2-m-UKW-Sender BC 625. Ein Hochleistungs-Sender mit eingeb. Anodenmodulation, kpl. geschaltet für 4 Quarzkanäle im 8-MHz-Bereich, Frequ.-Bereich 100 bis 156 MHz. Rö.: 6 G 6 Oszillator, 12 A 6 Verdreifacher, 832 Treiber, 832 PA, 6 J 7 Mikrofonverstärker, 2 × 12 A 6 Modulator. Der 4stufige Sender verwandelt einen Gegentaktverdreifacher, 832 Treiber, 832 PA, 6 J 7 Mikrofonverstärker, 12 A 6 Modulator. Der 4stufige Sender verwandelt einen Gegentaktverdreifacher und eine Gegentakt-PA. Der leistungsfähige Gegentaktmodulator ermöglicht 100 %ige Modulation. Alle Stufen verwenden hochwertige keram. oder versilberte Bauteile, univ. Ant.-Anpassung 50–500 Ω. Eingeb. Meßstellenumschalter gestattet nach Anschluß eines Meßinstrumentes die Überwachung der wichtigsten Stufen. Die Röhren kosten schon soviel, wie bei uns der ganze Sender. Guter Zustand m. Schaltbild **94.—**

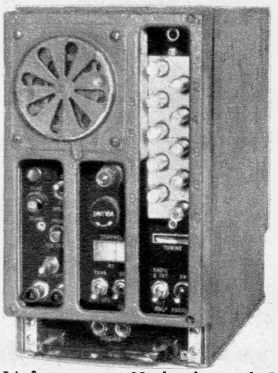
2-m-UKW-Empfänger BC 624. Der passende, quarzgesteuerte Empfänger zu obigem Sender. Ein leistungsfähiges Gerät, das gut für den 2-m-Amateurverkehr verwendet werden kann. Hohe Trennschärfe u. Empfindlichkeit, übersichtlicher Aufbau, hochwertige Bauteile, Rauschsperre u. Abstimmautomatik sind nur einige seiner hervorstechenden Eigenschaften. Röhren: 9003 HF-Vorstufe, 9003 Mischer, 12 AH 7 Oszillator u. Rauschsperre, 9002 + 9003 Vervielfacher, 12 J 5 NF-Endstufe, ZF 12 MHz, Empf. 3 µV. Ein sensationell preisgünstiges Gerät, gebraucht, mit Schaltung **89.—**

6-m-Vertikal-Antenne m. Mastisolator MP 43. 6 massive, sich nach obenhin verjüngende Stäbe, stabile Verschraubung. Für alle Amateurbänder als Sende- u. Empf.-Ant. verwendbar. Kpl. Antenne, erstkl. Zustand **49.—**

Bei Sendern u. Empf. Bestimmungen d. Bundespost beachten.



BC 652 Ein leistungsstarker KW-Empfänger mit interessanten technischen Vorzügen. Technische Daten: **Frequ.-Bereich:** 2–6 MHz in 2 Bereichen, **Ablesegenauigkeit:** 5 kHz, **Zwischenfrequ.:** 915 kHz, eingebauter BFO. **Betriebsarten:** CW u. AM, bei AM automatische u. manuelle Volumkontrolle. **Eichgeneratorteil:** für 20- u. 100-kHz-Eichmarken. Rö.: 12 SG 7, HF-Vorstufe, 12 K 8 Oszillator u. Mischstufe, 12 K 7 1. ZF-Stufe, 12 C 8 2. ZF-Stufe, 12 SK 7 3. ZF-Stufe, 12 K 8 BFO, 12 SR 7 HF-Gleichrichter u. NF-Vorverstärker, 6 Y 6 NF-Endstufe, 6 K 8 Oszillator für 200 kHz. Eichquarz, 6 SC 7 100-kHz-Multivibrator, 6 SC 7 20-kHz-Multivibrator. Der Empfänger eignet sich auch ausgezeichnet zum Empfang von SSB. Die Lieferung erfolgt kpl. m. Rö. u. Eichquarz sowie dyn. Kopfhörer, deutscher Beschreibung mit Schaltbild **179.50**



US-Empfänger BC 603 AMN, auf Amplitudenmodulation und Netzbetrieb umgebaut. Die reichhaltige techn. Ausrüstung läßt das Gerät bestens z. Abhören des 11-m-Bandes geeignet erscheinen. Der Frequenzbereich ist durchstimmbar, zusätzlich können 10 vorzuwählende Frequ. durch Drucktasten geschaltet werden (ähnlich Autoradio-Abstimmung). Der Empf. ist außerdem bestens als Nachsetzer für 2-m-Converter geeignet. Daten: HF-Vorstufe 6 AC 7, Mischer 6 AC 7, Oszillator 6 J 5, 1. ZF-Stufe 12 SG 7, 2. ZF-Stufe 12 SG 7, 3. ZF-Stufe 6 AC 7, Diskriminator 6 H 6, NF und BFO, 6 SL 7, AFC und Rauschsperre 6 SL 7, Endstufe 6 V 6, ZF = 2,65 MHz. Die Geräte befinden sich in gutem, betriebsbereiten Zustand, nur noch Antenne und Steckdose müssen angeschlossen werden **124.50**

Die Eingangs-Empfindlichkeit des Empfängers ist derart groß, daß 1 m Draht als Antenne genügt.

BC 604, hierzu passender Sender, 25 W, FM kann auf AM umgeändert werden **69.50**

Beide Geräte zum Sonderpreis **159.50**

BC 603, dto, jedoch ohne Netzteil **79.50**

BC 683, dto., jedoch Frequ.-Bereich 28–39 MHz **79.50**

Verlangen Sie kostenlos unsere Surplus-Liste!

Lieferung per Nachnahme ab Hirschau. **Preise inklusive Mehrwertsteuer. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–.** Großkatalog gegen Voreinsendung von 2.– in Briefmarken. Bei Aufträgen ab 25.– wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06. Versand nur ab Hirschau.

Conrad Surplus Abt. **8452 Hirschau,** Fach 2 F Ruf 0 96 22/2 25
8500 Nürnberg, Leonhardstr. 3

Entlötprobleme? . . . Vergessen Sie mit Intro-Vac S, dem kleinsten Vacuum-Entlöter mit der großen Leistung. Absolute Einhandbedienung, keine Kolbenrückschlagsgefahr, Teflon-Spitze mit hoher Standzeit.

BAUER & FLOGAUS
Elektrotechnischer Industriebedarf
71 Heilbronn, Schlizstraße 7
Telefon 0 71 31/7 13 30

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Bastelbuch gratis!

f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauanleitung, prakt. Tips, Bezugsquellen. **Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BC 5.**

Ein Zeichen garantiert Zuverlässigkeit

Zeninger servix

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!

Stolle Ant. für Schwarzweiß u. Farbe

IC-Antennen K 21-60
IC-16 Gew. 11,5 dB **20.15**
IC-26 Gew. 14 dB **25.45**
IC-50 Gew. 16,5 dB **40.90**
HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB **22.30**
HC-43 Gew. 12,5 dB **31.05**
HC-91 Gew. 15 dB **46.10**

Stolle VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) . . . à	**7.05**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. .	**13.15**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. .	**18.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. .	**21.60**

fuba VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 à	**7.60**
7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 à	**13.90**
10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 à	**20.60**
13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 à	**24.45**

fuba Antennen-Weichen

AKF 561 60 Ω	oben . . .	**8.75**
ETW 600	unten . . .	**6.25**
AKF 501 240 Ω	oben . . .	**8.—**
ETW 240	unten . . .	**5.25**

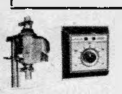
Stolle Antenn.-Filter

KF 240 oben	**DM 7.65**
TF 240 unten	**DM 4.70**
KF 60 oben	**DM 8.10**
TF 60 unten	**DM 5.85**

SCHÄFER -Saison-Angebot!

UHF-Flächenant. K 21-60
4-V-Strahler 10,5 dB **DM 9.90**
8-V-Strahler 12,5 dB **DM 16.50**
Mastweichen 240 Ω **DM 5.35**
Empfängerweichen 240 Ω **2.90**
Mastweichen 60 Ω **DM 5.35**
Empfängerweichen 60 Ω **4.80**

Qualitäts-Hochfrequenzkabel
Band 240 Ω, versilbert **%o 13.50**
Schaumstoffk. 240 Ω, versilb. **%o 25.10**
Koaxkabel 60 Ω, versilb. **%o 44.—**
colorit-ax. Super **%o 55.90**
ROKA Transistor-Netzteil stabilisiert, abschaltbar, kurzschlußf., 7,5 u. 9-V-Ger. n. **DM 19.25**



Stolle Automatic-Antennen-Rotor
Zukunftssicheres, drehbares System für Antennen, zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk netto **DM 158.50**

Memomatic-Antennen-Rotor
Steuersystem für manuelle Kontaktgabe netto **DM 138.-**
Steuerleitung 5adr. **%o** m netto **DM 68.-**

UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB netto **DM 22.75**

Stolle Transistor-Antennenverstärker K 2-65

TRA 3602 Universal	K 2 - 60	60/75 od. 240/300	60/75 od. 240/300	2	12-15	59.50
TRA 3611	Eing. 1: LMKU, K 2-4*	60/75	60/75	3	24-27*	99.50
	Eing. 2: F 5, K 5 - 12	60/75	60/75	3	24-21	
	Eing. 3: K 21 - 65	60/75	60/75	3	18-17	

* LMKU wird unverstärkt am Verstärker vorbeigeleitet.

- **Schnelleinbau-Konverter SKB** 240 Ω/240 Ω sym. Ausgang. FS-Kanal 2,3
- **Schnelleinbau-Tuner STZ,** 240 Ω/60 Ω asym. Koax. Ausgang FS-ZF Gerät komplett verdr. für 200 – 250 V

1 Stück **DM 32.80** ab 3 Stück **DM 31.80**

Blaupunkt-Autosuper
Mannheim netto **DM 125.—**
Frankfurt netto **DM 198.—**
Köln-automatic **DM 339.—**

Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.

Auto-Antennen
VW-Ant. netto **DM 14.40**
Univ.-Ant. netto **DM 16.80**

fuba Color **UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)**

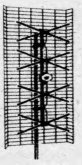
XC 11	7,5 – 9,5 dB	**13.75**	XC 43 D Gew. 10 – 14 dB	**33.—**
XC 23 D	8,5 – 12,5 dB	**23.50**	XC 91 D Gew. 11,5 – 17,5 dB	**47.—**

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21 – 28, K 21 – 37, K 21 – 48

Stolle UHF-Flächenantennen K 21-60

FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . .	**DM 11.50**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . .	**DM 20.55**

(Sondernachlaß 10 % ab 5 Stück)



Stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60

LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem.	**DM 17.25**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem.	**DM 21.95**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem.	**DM 32.—**

SCHÄFER -Werkstatt-Angebot!

Röhrenkoffer (Holz) 480 x 370 x 130 mm für ca. 100 Röhren, mit Spiegel und Werkzeugfach **netto DM 25.-**

Bei Abnahme von 100 Röhren nach Wahl Koffer **kostenlos.**

Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2 **netto DM 245.-**

Ab sofort Bauteile: Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter, Transistoren, Einstellregler, Feinsicherungen, Skalenlampen, Normstecker und Kupplungen, Fassungen, Kontakt-Sprays. Bitte Angebot anfordern!

SIEMENS Markenröhren Siemens (Tungsram) Fabrikneu, Originalverpackung, 6 Mon. Garantie

DY 86	3.90 (2.70)	EF 80	3.40 (2.05)	PCF 82	5.20 (2.80)
EBF 80	2.70 (2.45)	EF 183	4.60 (3.15)	PCL 82	5.60 (3.30)
ECC 81	4.20 (2.40)	EF 184	4.60 (3.25)	PCL 85	5.90 (3.95)
EC 92	2.70 (1.95)	EL 84	2.90 (2.—)	PL 36	7.90 (4.80)
ECC 85	3.90 (2.40)	PCC 84	5.40 (2.70)	PL 500	8.20 (5.85)
ECH 81	3.40 (2.35)	PCC 88	6.40 (4.50)	PY 83	4.70 (2.35)
ECH 84	4.50 (2.90)	PCF 80	4.90 (2.80)	PY 88	5.10 (3.05)

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar.

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W	141.50	A 65-11 W	200.50	AW 53-80	126.20	MW 43-69	94.-
A 59-12 W	141.50	AW 43-80	91.20	AW 53-88	123.50	MW 53-20	158.70
A 59-16 W	147.20	AW 43-88	88.20	AW 59-91	123.50	MW 53-80	129.20

Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE Preis netto AW 59-90/91 DM 80.-, AW 53-88 DM 72.-, A 59-11/12 W, DM 95.-, die Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben. – Weitere Typen stets vorrätig.

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben. Verpackung frei – Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 – 17 Uhr

Auf alle Netto-Preise + 11 % MwSt.
Antennen-Anlagen - Schäfer fragen!

JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Röhrenversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

FERNSTEUER- UND JEDERMANNFUNK-QUARZE

26,965	26,510	27,065	26,610	27,215	26,760
26,975	26,520	27,075	26,620	27,225	26,770
26,985	26,530	27,085	26,630	27,235	26,780
26,995	26,540	27,155	26,700	27,245	26,790
27,005	26,550	27,165	26,710	27,255	26,800
27,015	26,560	27,175	26,720	27,265	26,810
27,055	26,600	27,185	26,730	27,275	26,820

In HC-6/U, HC-18/U und HC-25/U: 13,560, 27,120, 40,680 MHz nur in HC-6/U. Jedes Stück nur DM 13. – sof. ab Lag., Nettopr.

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt am Main 70
Hainerweg 271, Telefon (06 11) 61 52 68, Telex 413 917

Amateurfunklizenz ohne Morsekenntnisse

Ausbildung durch bewährtes u. anerkanntes Fernstudium mit Selbstbau von Funkgeräten. Keine Vorkenntn. erforderl. Interessante Informationsbroschüre A 55 kostenlos durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · 28 BREMEN 17

SONDERANGEBOT!

Blaupunkt-Auto-Super
Hildesheim, 3 Druckt., M-L **89.—**
Essen, 5 Druckt., U-K-M-L **179.—**
Frankfurt, 5 Druckt., 2 × U-K-M-L **199.—**
Köln, 5 Druckt., 2 × U-K-M-L **339.—**

Perp.-Ebner-Lautsprecher, Hi-Fi-Box, 10 W, (Spitzenbelastbarkeit 15 W), 1 Spez.-Baßlautspr. + Mittel-Hochtonlautspr., 190 × 370 × 140 mm, Gehäuse hellgrau **44.—**
Blaupunkt-Hi-Fi-Lautsprecher-Box, 20 W, Edelholzgeh. Palisander, M.: 60 × 24 × 24,2 mm **89.50**

Dynacord-Misch-Stereo-Verstärker
„Amigo" 10-Watt-Kofferverstärker, 2 Eingänge, Vibrator, 2 Lautsprecher **217.—**

„Twen" 20-Watt-Kofferverstärker, 1 Lautspr. **263.—**
Eminent I, 45-Watt-Kassetten, Mischverst., 4 + 4 Eingänge **544.—**
Eminent II, 80 W, 4 + 4 Eingänge **629.80**
Baßking T, 40/55 W, Baß- und Solistenverst., 2 Eingänge **363.—**
Bassking I, 45 W, Mischverstärker **475.70**
Favorit I, 40/45 W, Mischverstärker **518.—**
Favorit II, 110/80 W, Mischverstärker **583.85**
S 25 Gesangsbox, 3 Lautsprecher **217.—**
S 45 Gesangsbox, 5 Lautsprecher **305.45**
S 60 Gesangsbox, 6 Lautsprecher **372.—**
M 35 Mehrzweckbox, für viele Instrumente **224.—**
G 52 Gitarrenbox, m. Jensen-Lautspr. **314.45**
G 54 Gitarrenbox, m. Goodmans-Lautspr. **363.—**
B 90 Baß-Box, 2 Speziallautspr. **440.60**
Echocord Super 75, Echo- u. Nachhallgerät, 2 + 2 Eing., Instrumental- und Vokaltaste **774.—**

Tonbandgeräte
TRIX 88 Batt.-Tonbandgerät, 4 Trans., 4,5 cm, 2 × 35 Min., Spulen-Ø, 75 mm, mit 100-m-Band **49.50**
Band 3.60, Mikrofon 8.63, Ohrhörer m. Clips 4.10 Batt.-Satz 2.68
MT 22 Trans.-Batt.-Kleintonbandgerät **36.—**
Ohrhörer 2.63, Mikrofon 8.63, Batt.-Satz 2.05 Telefonadapter 4.10
Grundig C 100 L, 2sp., Cassettengerät **199.—**
Philips 4304, 2sp., 9,5 cm **189.—**
Philips 4307, 4sp., 9,5 cm **289.—**
Philips 4308, 4sp., 9,5, 4,75 cm **319.—**
Philips Radio-Cassetta, Alltrans.-Koffersuper, U-K-M-L u. Cassettenspieler für Wiedergabe bespielter Compact-Cassetten **180.90**
Batt.-Satz 2.25, Netzteil m. Anschl.-Kabel **26.80**
20 versch. bespielte Musik-Cassetten, verschiedene Titel, Spieldauer ca. 45 Minuten per Stück **8.97**
Dto., 21 verschiedene Titel, Spieldauer ca. 45 Minuten per Stück nur **12.50**

Sondercassette, Klassik im Tanzrhythmus Stück **8.90**

AGFA-Magnettonbänder, Restposten, nur solange Vorrat reicht, **in Klarsichtpackung.**
In Archivkarton: Langspielband PE 31 P
13/270 m 7.22 15/360 m 8.86 18/540 m 12.16
Doppelspielband PE 41 P
15/540 m 14.75 18/720 m 19.90
Dreifachspielband PE 65 P
11/360 m 11.27 13/540 m 15.68 15/720 m 20.63
In Kassette: Dreifachspielband PE 65 K
11/360 m 11.72 15/540 m 16.13 15/720 m 21.36
Philips-Doppelspielband PD 18/180 m **4.99**
Compact-Cassetten westdeutsches Markenfabrikat „LOW-NOISE"-Qualität
C 60 4.95 C 90 7.20 C 120 9.95

Tonbänder in Kunststoff-Cassette
13/270 m, Langsp.-B. **7.45**
13/360 m, Doppelsp.-B. **9.40**
15/360 m, Langsp.-B. **9.25**
15/540 m, Doppelsp.-B. **12.75**
18/540 m, Langsp.-B. **12.95**
18/720 m, Doppelsp.-B. **18.55**

Versand- und Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft.

CONRAD 8452 **Hirschau/Bay.,** Fach 102 F
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter

Gut beraten
Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte
VISAPHON
Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON-SPRACHKURSE
auf
Compact-Cassetten
C 90 und C 60
und auf Schallplatten

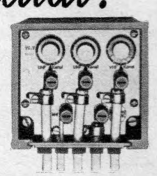
Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

Schwaiger = *Qualität!*

Schnelleinbau-Konverter TC 2-E (Schwaiger-Tuner), Trans. AF 239, 240/240 Ω, bekannt und beliebt z. Einbau in ält. FS-Geräte, Einbau in Min. über Vorwid. an Plus.

Aufstell-Konverter TC 1-A (Schwaiger-Tuner), Trans. AF 239, kleines formschönes Kompaktgerät 130 x 120 x 50 mm, UHF/VHF-Umschalter.

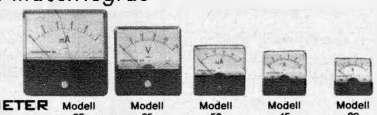


Kombi-Ant.-Verstärker der Typenreihe 6000 (Schwaiger), vereinfacht Ihre Lagerhaltung, auf jeden Kanal einstellbar, für Einzel- und Breitbandantennen, versorgt bis zu 6 Teilnehmer, Verstärkung: UHF 24 dB, VHF 20 dB.

Fordern Sie bitte unsere neue Prospektmappe mit Nettopreislisten und Lieferbedingungen an. Wir zeigen Ihnen darin Kombinationsmöglichkeiten des neuen 6000er Verstärkers sowie weitere günstige Angebote.

ZITZEN-ELEKTRONIK-VERTRIEB
4 Düsseldorf-Nord, Postf. 672, Tel. (02 11) 42 64 06

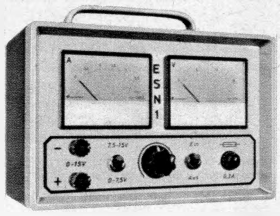
Drehspul-Einbaumeßinstrumente, Klasse 2,5 · Nullpunkt-Korrektur · Abdekkung: industriegrau



WISOMETER Modell 85 · Modell 65 · Modell 52 · Modell 45 · Modell 38

Gehäuse Flansch	ϕ 85 100×100	ϕ 65 80×80	ϕ 52 60×60	ϕ 45 51×51	ϕ 38 44×44
50 µA	29,20	23,20	20,75	—	—
100 µA	28,55	22,55	20,10	19,—	17,65
500 µA	—	21,90	19,75	18,35	17,65
1 mA	27,45	21,45	19,—	18,—	16,90
10 mA	—	21,45	19,—	18,—	16,90
100 mA	—	21,45	19,—	18,—	16,90
1 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
2,5 A	—	21,45	—	—	—
5 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
10 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
15 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
6 V	—	—	—	—	16,90
10 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
15 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
25 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
300 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90

Sonderangebot preiswerter Bauelemente

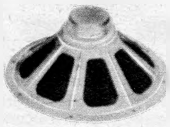


Stabilisiertes Speisegerät 0—15 V/2,2 A

Ein stabilisiertes Speisegerät mit Transistor-Regelung für einen Spannungsbereich von 0—15 V. Besonders betriebssicher durch den elektronischen Überlastungsschutz. Maximal entnehmbarer Dauerstrom 2,2 A. Elektronischer Kurzschluß- und Überlastungsschutz wirksam ab 2,3 A. Spannung in 2 Bereichen (0...7,5 V und 7,5...15 V) kontinuierlich einstellbar. Spannungs- und Stromanzeige durch moderne formschöne Meßgeräte. Vielfältige Einsatzmöglichkeiten: In der Werkstatt, im Labor, beim Experiment und auch beim Modelleisenbahn- und Modell-Autorennbahn-Hobby.

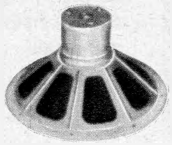
Alle benötigten Bauelemente **nur DM 201.45**

Speisegerät komplett montiert und betriebsbereit **nur DM 235.30**



Hochleistungschassis AD 4201 M

Belastbark. 10 W, Impedanz 5 Ω, Frequenzbereich 45—18 000 Hz, Korbdurchmesser 314,5 mm. Einbautiefe 122,7 mm nur **DM 31.55**



Hochleistungschassis AD 5200 M

Belastbark. 20 W, Impedanz 7 Ω, Frequenzbereich 35—17 000 Hz, Korbdurchmesser 314,3 mm. Einbautiefe 158 mm nur **DM 84.35**

Tieftonchassis AD 5201 S/77

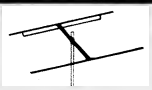
Belastbark. 20 W, Impedanz 8 Ω, Frequenzbereich 20—1000 Hz, Korbdurchmesser 314,4 mm. Einbautiefe 149,2 mm nur **DM 236.—**

Arlt-Radio Elektronik

1 Berlin 44 Karl-Marx-Straße 27 · **1 Berlin 10** Kaiser-Friedrich-Str. 18 (nur Stadtverkauf) · **4 Düsseldorf 1** Friedrichstr. 61A · **6 Frankfurt/M.** Münchener Str. 4—6 (nur Stadtverkauf) · **5 Köln, Hansaring 93** (nur Stadtverkauf) · **7 Stuttgart-W** Rotebühlstraße 9

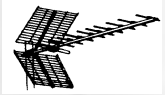
Neue Modelle Neue Preise

Walter antenne



VHF F I, K. 2/3/4 — UKW Stereo
2 El. 18.60 — 2 El. 14.—
3 El. 24.40 — 5 El. 24.—
4 El. 30.50 — 8 El. 39.—

VHF K. 5—11
4 El. 7.50 — 10 El. 18.40
6 El. 12.60 — 13 El. 24.50
10 El. bes. stabil L 10 29.50



Zwei Ebenen Yagi K 21—60
23 D 2 E 23 El. 28.50
47 D 2 E 47 El. 39.50

K 21—60 Corner DC 16 DM 24.—

F 8 Zinkgitter 8 Dipole DM 12.50

DF 4 Kunststoffgitter 8 Dipole DM 18.50

T 1 UHF/VHF Tischantenne DM 9.—

Autoantennen VW, versenkbar 14.50 · Normal versenkbar 19.50

Filter u. Weichen 240 Ω, Eing. u. Ausg.
UHF-VHF ob. 5.35 — F I-UKW/F III/
UHF-VHF unt. 2.90 — F IV-V ob. 9.—
60 Ω unten 3.75

Universalweichen 60/240 Ω wahlweise
AWU 35 UHF/VHF 7.30
AWU 15 UKW-F I/F III/F IV-V 10.—

Verstärker mit Netzteil komplett
UHF-Kanalverst., 1 Tr., 16 dB 29.—
UHF-Kanalverst., 2 Tr., 25 dB 49.—
Breitband VHF K 5—11, 18 dB 29.—
Breitband UHF K 21—60, 18 dB, Sil.-Trans. 53.—
Breitband K 2—60, 12—15 dB, Sil.-Trans. 53.—
Alle Verstärker wahlweise 240/60 Ω.

Sämtliches Zubehör preisgünstig!

Kunststoff-Leergehäuse
mit Schiebedeckel 130 x 83 x 45 mm 2.40
fest verschraubbar 100 x 60 x 45 mm 1.—

W. DROBIG 435 Recklinghausen 6 Telefon (0 23 61) 2 80 29

Warum nicht mit Ihrem eigenen Lötkolben

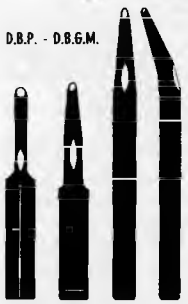
ENTLÖTEN?

Ist eine Sauganlage oder ein Gerät unbedingt nötig?

Werfen Sie Ihren Lötkolben **nicht** weg!

Allen handelsübl. Lötkolben sich anpassende

UNIVERSAL-Ablötspitzen



15 bis 70 Watt

- ohne Pumpe
- ohne Materialschaden
- ohne gedruckte Platten zu verletzen
- ungewöhnliche Methode der Löttechnik
- Sicherheit bei Microtechnik
- Kapazitätsarmes Löten i. (UHF-Gebiet)
- Besonders geeignet f. Transistoren sowie thermopl. Elemente
- Man braucht keine Vorkenntnisse—einstecken, befestigen, fertig!

Kupfer, zunderfest, gerade gebogen. Ideale Spitzen auch für Ihre Lötkolben. Gleichzeitiges An- bzw. Ablöten. Preis DM 2.- bis DM 6.-; Nachnahmeversand

Fa. B. Bilgen Telefon 538 04 12
8 München 12 Westendstraße 23

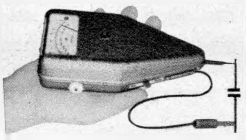
DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ϕ, netto DM 24.—
Größe I bis 20 mm ϕ, netto DM 34.50
Größe II bis 30,5 mm ϕ, netto DM 56.—
Größe III bis 40 mm ϕ, netto DM 140.—
Größe IV bis 50 mm ϕ, netto DM 170.—
1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 110.— + MwSt.

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

FUNKE-Picomat



ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte, Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

ITT SCHAUB-LORENZ

Blaupunkt

Autoradios Kofferempfänger

PHILIPS

Neueste Modelle zu Sonderpreisen lieferbar

Autoradio-Einbauzubehör, Entstörmaterial, Hirschmann- und Bosch-Antennen, für sämtliche Kraftfahrzeugtypen vorrätig.

Prospekte mit Preislisten, auch über Tonband- u. Phonogeräte, Hi-Fi-Stereoanlagen und Rundfunkempfänger, verschiedener erstklassiger Fabrikate, auf Anfrage kostenlos.

Nachnahme-Schnellversand ab Aachen.

WOLFGANG KROLL
Radiogroßhandlung/Autoradio-Spezialversand
51 Aachen — Postfach 865 — Telefon 7 45 07
Verkauf: Hohenstaufenallee 18

Ein Zeichen garantiert Zuverlässigkeit

Heninger servix

BILLIG

SUB-MINIATUR-MIKROFONE

Aus Hörgeräten! Magnet. Sub-Miniatur-Mikrof., 2000 Ω Imp., daher beste Anpassung an Transistorschaltungen, guter Frequenzgang im gesamt. Sprachbereich.

Magnetische Kapsel
2000 Ω, 19 x 13 x 9 mm, 5 Gramm
Preis per Stück DM 13.90

Kleinste magn. Kapsel
2000 Ω, 13 x 10 x 5 mm, 2 Gramm
Preis per Stück DM 18.90

Mengenrabatt auf Anfrage

Sonderangebot!
Bausatz für den Bau eines Heizlüfters:
1 Heizregister für Tagentialgebläse
1 Thermoschalter für autom. Temperaturregelung
1 keramischer Schalter
Alle Teile sind fabrikneu!
Zusammen nur DM 8.95

Für Hi-Fi-Freunde!
Kopfhörer mit 2 Magnet-Kapseln, somit auch f. Stereo geeignet. Niederohmig. Beste Wiederg. u. Qualität, nur DM 9.95

Zählrelais für Spannung
6-24 V, 4stellig, ideal als Impulszähler, gebraucht DM 9.80

Elektromotor m. Schaltwalze u. Getriebe, 220 V 60 W, 3 UpM gebr. 19.95

Ein einmaliger Preisschlager unserer Wundertüte!
Sie werden begeistert sein wie tausend andere Kunden.
5 Selengleichrichter, z. B. E 250, C 350, 5 Potentiometer, 25 kΩ bis 500 kΩ
5 Heißleiter, 30 Ω bis 1,5 kΩ, 15 div. Röhrensockel, 20 Widerstände, sortiert,
20 Tauchwickel-Kondensatoren, 20 Keramik-Kondensatoren, sortiert
20 Styroflex-Kondensatoren, 2 Drehkos, MW, MW + UKW und Bandfilter, Übertrager, Normbuchsen usw.

Über 110 Bauteile! Alles neue Ware! Im Sortiment zusammen nur 9.95

Mindestauftrag DM 9.–, Unfreier Nachnahme-Versand, Mehrwertsteuer ist enthalten.

Dipl.-Ing. H. Wallfass · 405 Mönchengladbach · Lichthof 5 · Telefon 2 12 81

EPISKOPE
ab DM 42.–
Bildwerfer für Fotos, Postk., Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß und farbgetreu. Prospekt gratis.
Felzmann-Versand
81 Garmisch-Partenk.
Postfach 780/EFS

UHF-Tuner
repariert schnell und preiswert
Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

TRANS— FORMATOREN
Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartransformatoren.
Kleintransformatoren für gedruckte Schaltungen.
Sonderausführungen.
HEINZ ULMER
Transformatorenbau
7036 Schönaich, Silcherstr. 9
Telefon (0 70 31) 2 33 26

Sonderangebot! Quarze
HC 25/U
100 Paar 27,125/26,670 MHz,
500 Paar 27,315/26,860 MHz,
200 Paar 27,035/26,580 MHz.
Preis DM 8.– /Paar + MwSt.
Nachnahmeversand
Waltham Electronic GmbH
8 München 23, Belgradstraße 68
Telefon 08 11/39 60 41

Wechselsprechanlagen 2stellig, komplett ab DM 29.—
SWR- und Feldstärkemesser nur DM 40.–, Funkgeräte 27 MHz, Qualitäts-Stereo-Kopfhörer u. anderes, bes. preiswert durch Selbstimport. Liste frei.
IMPORT-VERSAND
5 Köln-Lindenthal 1
Postfach 1154

Gelegenheit! Grundig-Pal-Serv.-Generat. FG4
liefert alle im Service vorkommende Bildsignale wie: Gittermuster, Punktmuster u. Farbbalken. Pal-Impuls getrennt herausgeführt. Tonträger 5,5 MHz kann zugesetzt werden.
Vorführgerät 358.65
Preis zuzüglich 11% MwSt.
CONRAD 8452 Hirschau

Gedruckte Schaltungen selbst machen!
Auf lichtempfindlichen Leiterplatten. Fordern Sie Unterlagen von
LORENZ THUIR
4047 Dormagen, Am Niederfeld 2, Abt. B/2a

Durchgangsprüfer
15.— Bausatz 12.—.
Mit Transistor
für 2. Bereich wesentlich höhere Empfindlichkeit 19.80,
Bausatz 15.84
Bauheft alleine 1.50.
Kaho-Elektroversand
65 Mainz/2333

VHF-UHF-Tuner
(auch alle Konverter)
repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (0831) 24621

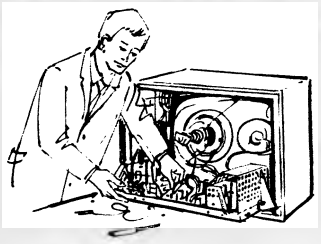
10 Minuten im einf. Selbstbau. **Drahtloses Mikrofon** UKW 90 bis 115 MHz und 2-m-Amateurband. Gedr. Schaltung, transistoris., Batteriebetr., Reichw. bis 500 m. Baus. kompl. DM 19.50. Betrieb in der DBR verboten. Nachnahmeversand.
Hashagen, 285 Bremerhaven, Neue Straße 47

Elektr. Einbauuhrwerke
Komplett einbaufertig. Synchronwerk 220 V, mit Sek. 16.50. Batt.-Werke 1,5 V, 7-steinig 23.50. Transistor-Werk 4st. u. Sek. 24.50. Motoraufzug u. Sek. 7st. 27.50, mit Pendel 16-26-32-73 cm lang 28.00. Zeiger —.80. Nachnahme mit Rückgaberecht.
Karl Herrmann
8034 Germering, Postfach 32

ACHTUNG! Ganz neu!
Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!
Mod. A B
Amp. ~ 5/25 10/50
Mod. C D
Amp. ~ 30/150 60/300
Volt ~ 150/300/600
nur 122.– + MwSt.
Elektro-Versand KG, Abt. B 15
6 Frankf./M 50, Am Eisern. Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

Suchen 30 Röhren
TYP 6942
C.I.E.L. 94
Villeneuve
St. Georges, France

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!
DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30



Fernsehtechnik
für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Fernsehtechniker werden oder in Ihrer Freizeit einem hochinteressanten Hobby nachgehen? Durch den bewährten Fernlehrgang „Fernsehtechnik und Fernseh-Reparaturtechnik" können Sie sich ohne Berufsunterbrechung gründliche und praxisgerechte Kenntnisse der

Fernsehtechnik ● Fernseh-Reparaturtechnik ● Farbfernsehtechnik

aneignen. Nach erfolgreichem Abschluß des Lehrgangs verfügen Sie über das für die Praxis in der Industrie, dem Service und der Reparatur erforderliche Fachwissen. Ein Abschlußzeugnis beweist Ihr Können.

Über 12 Millionen Bildröhren flimmern allabendlich in der Bundesrepublik. Jährlich kommen bei uns 2½ Millionen Geräte aus der Produktion. Das Farbfernsehen brachte neue Aufgaben und neue Probleme. Überall fehlt es an qualifizierten Technikern. Die Industrie sucht sie ebenso wie der Fachhandel für Service und Reparatur. Man rechnet mit 3–5 Reparaturen pro Jahr und Fernsehgerät. Dem Bastler erschließt die Fernsehtechnik ein sehr interessantes Betätigungsfeld, das zudem ausgesprochen rentabel sein kann.

Weitere Einzelheiten erfahren Sie durch unsere interessante Broschüre, die wir Ihnen gern kostenlos zusenden. Senden Sie bitte den Gutschein ein oder schreiben Sie eine Postkarte an das Institut für Fernunterricht, Abt. FC 11, 28 Bremen 17, Postfach 7026.

Institut für Fernunterricht, Abt. FC 11, 28 Bremen 17

GUTSCHEIN
für die kostenlose und unverbindliche Zusendung der interessanten Broschüre Fernsehtechnik und Fernseh-Reparaturtechnik

Name

Postleitzahl und Wohnort

Straße und Nr.

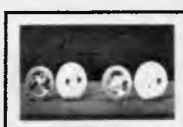
● FERNSEH- ● ANTENNEN
Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4
2 Elemente DM 18.90
3 Elemente DM 24.80
4 Elemente DM 30.90
VHF, Kanal 5—12
4 Elemente DM 7.90
6 Elemente DM 12.90
10 Elemente DM 18.90
14 Elemente DM 24.90
UHF, Kanal 21—60
6 Elemente DM 6.70
12 Elemente DM 12.90
16 Elemente DM 17.60
22 Elemente DM 23.80
26 Elemente DM 27.80
X-System 23 Elem. 18.—
X-System 43 Elem. 27.70
X-System 91 Elem. 38.50
Gitterantenne DM 13.90
Weichen
240-Ohm-Antenne 6.50
240-Ohm-Gerät 3.70
60-Ohm-Antenne 7.60
60-Ohm-Gerät 3.95
2 El.-Stereo-Ant. 14.—
5 El.-Stereo-Ant. 24.—
8 El.-Stereo-Ant. 39.—
Bandkabel —.14
Schaumstoffkabel —.25
Koaxialkabel —.48
Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfreie NN + Porto + Mwst.
Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter
MAIER
EISLINGEN/FILS

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Tralos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 8 83 58 69

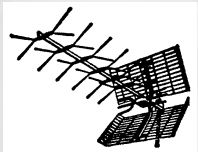
QUALITÄTS-TONBÄNDER
äußerst preisgünstig
z. B. Doppelspielband 18 cm ∅, 730 m . . . . . DM 16.50
Alle Bänder mit Vorspann- und Schaltband.
Bei Vorauszahlung: Preis(e) inkl. Mehrwertsteuer, Porto und Verpackung. Bei Nachnahme: Preis(e) zuzüglich Nachnahme-Spesen. Bitte fordern Sie kostenlose Liste A 7 an. Angebot freibleibend.
K. D. Wegner, 658 Idar-Oberstein 1
Am Roten Baum 13, Postscheckkonto Frankfurt am Main 1832 36



Doppelsteckdosen ab DM 3.02
Winkelstecker DM —.90
Empfängerkabel ab DM 6.80

Preise direkt ab Fabrik, jetzt neue Preisliste.
D. CONRAD
6 Frankfurt/M. 50, Kaltmühlstr. 2, Tel. 06 11/57 99 75

Fernseh-Antennen



UHF 2. 3. Progr. K 21-60
Spezial ✕ 26 Elem. 27.50
Spezial ✕ 50 Elem. 37.50
VHF 1. Programm
10 Elemente 21.50
15 Elemente 27.50
Auto-Antennen ab DM 14.50
Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert sowie alles Zubeh., keine Verteuerung d. MwSt. Katalog anfordern. Ab 100. – portofrei
KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach-Esselbach
Telefon 0 93 94/2 75

Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

Allgemeines Wissen: Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung (Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch.
Automation: Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln.
Bautechnik: Techniker im Bauwesen.
Chemie- und Kunststoff-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Datenverarbeitung: Lochkarten und EDV.
Elektronik-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Elektrotechnik*: Techniker in der elektr. Energietechnik.
Konstruieren: Konstrukteur im Maschinenbau.
Maschinenbau*: Techniker des allgem. Maschinenbaus.
Mathematik: Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik.
Radio- und Fernsehtechnik*: Techniker des Radio- und Fernsehwesens.
Stabrechnen: Ein Lehrgang für jedermann.
Technisches Zeichnen: für Metall- und Elektroberufe.

* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei. 176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen und Probelektionen kostenlos.
Schreiben Sie heute noch eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur		Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe	
☐ Maschinenbau*	☐ Kfz.-Technik	☐ Kfm. Gehilfenprfg.	☐ Deutsch	☐ Programmierer	☐ Industriekaufm.
☐ Feinwerktechnik	☐ Heizung/Lüftung	☐ Facharbeiterprfg.	☐ Mathematik	☐ Tabellierer	☐ Großhandelskfm.
☐ Elektrotechnik*	☐ Gas/Wass.-Techn.	☐ Handwerks-Meister	☐ Englisch	☐ Schaufensterdek.	☐ Außenhandelskfm.
☐ Nachr.-Technik*	☐ Chemotechnik	☐ Industriemeister	☐ Französisch	☐ Bürokaufmann	☐ Einzelhandelskfm.
☐ Elektronik	☐ Vorrichtungsbau	☐ Fachschulreife	☐ Latein	☐ Betriebswirt	☐ Handelsvertreter
☐ Hoch- u. Tiefbau*	☐ Kunststofftechnik	☐ Mittlere Reife	☐ Maschinenschreiben	☐ Management	☐ Einkaufsleiter
☐ Stahlbau	☐ Galvanotechnik	☐ Abitur	☐ Stenographie	☐ Bilanzbuchhalter	☐ Techn. Kaufmann
☐ Regeltechnik	☐ Verfahrenstechnik	**300 Lehrfächer**		☐ Kostenrechner	☐ Verkaufsleiter
☐ Farbfernsehen	☐ Wirtsch.-Ingenieur			☐ Steuerbevollm.	☐ Werbeleiter
☐ Techn. Zeichner	☐ Refafachmann			☐ Sekretärin	☐ Werbefachmann
☐ Techn. Betriebsw.	☐ Arb.-Vorbereiter	☐ Graphiker	☐ Schriftsteller	☐ Korrespondent	☐ Texter
		☐ Innenarchitekt	☐ Fotografie	☐ Fremdenverkehr	☐ Layouter

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT Postfach 4141 · Abt. Z 10

UHF-Tuner
Konverter, Umsetzer, Antennen-Verstärker
repariert
preiswert — schnell
Fa. Kurt Gröteke
41 Duisburg
Wanheimer Str. 102

Selbstbau-Orgeln
Neu:
Selbstbau-Schlagzeug!
Nettoliste direkt von
Electron-Music
Inhaber: Wilcek & Gaul
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

Gesucht günstiges
Siemens-Antennen-Testgerät
Kennwort Lörrach,
an
Fach 54
CH-4132 Muttenz

Ingenieurbüro für Elektronik
(Raum Stuttgart)
entwickelt für Sie
Elektronische Geräte und Baugruppen · Digitale Steuerungen — auch für Meßanlagen · Industrielle Steuerungen · Sonder- und Prüfgeräte
Fertigung von Mustergeräten und Kleinserien
Angebote unter Nr. 7360 Z an den Franzis-Verlag

Junger
Radio- u. Fernseh-techniker-Meister
vergibt seine Konzession, bei aktiver Beteiligung, in der Branche Radio- und Fernsehtechnik im Raume Düsseldorf-Wuppertal.
Zuschr. u. Nr. 7373 P

Rundfunk-, Fernseh-, Elektro-Fachgeschäft
Stadtrand von Hannover, Umsatz ca. 110 000 DM, zu verkaufen. Erforderliches Kapital 25 000 DM.
Angebote unt. Nr. 7384 E an den Franzis-Verlag.

Gut eingeführtes
Radio-Fernseh-Schallplatten- und Elektro-Fachgeschäft
mit Werkstatt in norddeutscher Stadt aus Altersgründen sofort abzugeben. Zuschriften unter Nr. 7364 D

MEISTER
mit schweiz. PTT-Zusatzprüfung, im 5. Jahr, ungekündigt als Abteilungsleiter und Konzessionsträger, in der Schweiz tätig. Technisch, kaufmännisch und in Personalführung versiert, da 12jährige Praxis als selbständiger Unternehmer. Werkstattausrüstung und evtl. Kapital vorhanden. Sucht entsprechende Stelle in größerem Fachbetrieb oder Industrie, evtl. Auslandsfiliale. Raum Oberbayern, Allgäu, Westösterreich u. Schweiz bevorzugt. Angeb. unt. Nr. 7388 K

Schweizer AG sucht tüchtigen
Sprechfunk-Techniker
weitgehend selbständiges Arbeiten in jungem dynamischen Team. Erstklassige Bezahlung.
Zuschriften erbet. unt. Nr. 7363 C

Teilhaber kann derjenige **Meister**
der Fernseh-Technik in meiner Firma werden, der sofort bereit ist, meine Werkstatt nach fachmännischen Grundsätzen zu leiten.
Eigenkapital nicht erforderlich. Ich besitze das größte Fachgeschäft in einem Stuttgarter Vorort. Bitte setzen Sie sich sofort mit mir in Verbindung. Ich werde jede Anfrage beantworten. Bewerbung unter Nr. 7390 M erbeten.

Elektro-Techniker
gel. Feinmechaniker, spez. Kenntnisse in
Elektroakustik / Tontechnik
insbes. Hi-Fi-Stereotechnik, sucht auf diesem Gebiet z. Mai 69 entspr. Tätigkeit.
Angeb. u. Nr. 7385 F

Rundfunk- und Fernsehtechniker
25 Jahre, sucht zum 1. 2. 1969 oder später Stellung im Raum Nürnberg. Zuschriften erbet. unt. Nr. 7359 Y

TE KA DE FGF

Für unseren **Technischen Außendienst** suchen wir einen

HF-Ingenieur
(ca. 30 bis 35 Jahre)

Der Bewerber soll nach angemessener Einarbeitungszeit in der Lage sein, **Geräte der HF- und TF-Technik** im In- und Ausland einzumessen und die Wartung zu übernehmen. Fremdsprachenkenntnisse wären von Vorteil.
Wir freuen uns über ausführliche Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild.

TE KA DE FELTEN & GUILLEAUME FERNMELDEANLAGEN GMBH
85 Nürnberg, Bierweg 170 — Personalabteilung

R&S sucht

Rundfunk- oder Fernsehtechniker

als Sachbearbeiter für gedruckte Schaltungen.

Das Aufgabengebiet ist im besonderen die entwurfsmäßige Bearbeitung von gedruckten Schaltungen an Hand von Stromläufen oder Skizzen der Entwicklungsabteilungen.

Wir arbeiten Sie intensiv in diese interessante und abwechslungsreiche Tätigkeit ein.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich oder persönlich bei unserer Personalabteilung,
8 München 80, Mühldorfstraße 15,
Telefon 40 19 81/4 03
Kennwort:
Rundfunk-Fernsehtechniker

ROHDE & SCHWARZ

TE KA DE FGF

Für unsere **Kundendienstwerkstätten** (Einbau, Wartung und Reparatur von Funkanlagen) suchen wir im Raum **Frankfurt/Main** und **Ruhrgebiet** zum frühestmöglichen Eintritt

erfahrene Techniker

als Werkstattleiter

Rundfunk- und Fernmeldetechniker, die Interesse haben, auf dem Gebiet nöbL und öbL zu arbeiten, bitten wir, ihre ausführlichen Bewerbungen (Zeugnisabschriften, Lebenslauf und Lichtbild) zu richten an

TE KA DE FELTEN & GUILLEAUME FERNMELDEANLAGEN GMBH

85 Nürnberg, Bierweg 170 — Personalabteilung

RADIO-FERNSEHTECHNIKER

für Innen- und Außendienst gesucht. Bei Eignung Filialleiterposition. Ausgezeichnetes Betriebsklima. Arbeitsgebiet Stuttgart. Wir zahlen bestes Gehalt, Umsatzbeteiligung und andere Vergünstigungen. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. Arbeitsbeginn Januar oder Februar 1969. Kein finanzieller Nachteil durch Weihnachtsgratifikations-Entzug.

Bewerbungen unter 7362 B erbeten a. d. Verlag

Wir suchen versierten

RF-FS-Mechaniker-Gesellen

zum Einsatz in Isny oder Kempten/Allgäu. Wohng. wird beschafft.

Fernseh-Service GmbH
Meisterbetrieb
7981 Weißenau
(Ravensburg) Breite Str.

Ab sofort oder später erfahrener

Rundfunk- u. Fernsehmechanikermeister od. Techniker

für Innen- und Außendienst bei guter Bezahlung gesucht. Unterkunft vorhanden.

Radio-Würtz · 2192 Helgoland · Telefon 2 54

Radio Diehl, Frankfurts großes Fachgeschäft mit vier Hauptgeschäften, sechs Filialen, sucht einen erfahrenen

RADIO-FERNSEHMEISTER

für die technische Leitung unserer modernen Zentralwerkstatt. Wir bieten hohe Bezahlung, gutes Betriebsklima, sehr ausbaufähige Stellung.

Radio Diehl

6000 FRANKFURT/M.
Kaiserstraße 5

Qualifizierten Fernseh- und Rundfunktechniker

möglichst mit Farbfernsehkenntnissen und bereits abgeleistetem Wehrdienst zum baldmöglichsten Eintritt gesucht. Bewerbungen mit Angabe der Gehaltsansprüche an

Kajetan Bühler, 7955 Ochsenhausen, Kreis Biberach, Poststraße 36, Telefon 0 73 52/3 63

FERNSEHTECHNIKERMEISTER

für namhaftes Einzelunternehmen gesucht, welcher neben besten technischen Kenntnissen auch über organisatorische und kaufm. Fähigkeiten verfügt. Mit Talent zur Menschenführung und dem Willen zur echten Mitarbeit mit der Geschäftsleitung, Alter nicht unter 35 J., Stelle im Kölner Raum, Wohnung kann zur Verfügung gestellt werden. Bewerber, die Wert auf Lebensstellung legen, bewerben sich mit Unterlagen u. Foto unter Nr. 7375 S an den Franzis-Verlag, München.

Tüchtiger

Rundfunk- und Fernsehtechniker

zu günstigen Bedingungen per sofort oder später gesucht. Gutes Betriebsklima. Bei Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. Es handelt sich um eine Dauerstellung in einem führenden Fachgeschäft im Randgebiet von Hamburg, direkt an der Elbe. Angebote erbeten unter Nr. 7377 W

Wir suchen

einen jüngeren Hochfrequenz-Ing. (grad.)

für unser Laboratorium zur Entwicklung von transistorisierten Steuer- u. Regelschaltungen im Rahmen spezieller Forschungsaufgaben. Für Einarbeitung, speziell bei Anfängern, wird gesorgt. Vergütung nach BAT. Zuschriften erbeten an

Institut f. den Wissenschaftl. Film, 34 Göttingen, Nonnenstieg 72

Angesehenes, modernes Fachgeschäft am Hochrhein (an der Schweizer Grenze) sucht jungen

Radio- und Fernsehtechniker

Eintritt nach Vereinbarung.

Dipl.-Ing. R. Honsel, Elektro-Groß- u. Einzelhand.
7888 Rheinfelden, Kronenstr. 8, Tel. 0 76 23/86 35

Wir suchen einen

guten Fernsehtechniker

bis 35 Jahre. Modern eingerichtete Werkstatt und Kundendienstwagen sind vorhanden. Wohnung kann besorgt werden. Gehalt nach Vereinbarung. Angebote an

Christ & Weigel OHG, Elektro, Radio, Fernsehen
7187 Schrozberg/Württemberg

Wir suchen

QUALIFIZIERTE FERNSEHTECHNIKER

(Farbe und Schwarzweiß) für den Innen- und Außendienst für unsere Niederlassungen Dortmund, Frankfurt, Hamburg, Mannheim, München u. Wuppertal.

Wir bieten:
Überdurchschnittl. Einkommen, angenehm. Betriebsklima, ausbaufäh. Position.

Bewerbungen erbeten unter Nr. 7374 R an den Franzis-Verlag, 8 München 37

Rundfunk-Techniker

für Radio, Tonband usw.

Fernseh-Techniker

für Werkstatt u. Außendienst, mit guten Fachkenntnissen, von großem Fachgeschäft in Südbaden gesucht.

Bewerbungen mit Unterlagen erbeten unter Nr. 7376 T an den Franzis-Verlag 8 München 37 Postfach

---

Fernsehtechniker für sofort gesucht

Vollkommen selbständiges Arbeiten. „Auch mit Wohnung".

RADIO MAUS, Efferen-Köln, Berrenrather Straße 486

Wir suchen sofort, spätestens zum 1. 4. 1969, in reizender Wald-Stadt (Ostwestfalen) gelegen

einen Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

mit längerer Berufserfahrung, im Alter von ca. 25 bis 40 Jahren, welcher den gesamten Innen- und Außendienst übernehmen soll. Wir erwarten selbständiges, gewissenhaftes Arbeiten, Fähigkeit zur Arbeitseinteilung, Führung der Mitarbeiter, Anleitung der Lehrlinge, Beherrschung der Rundfunk-, Tonband-, SW- und Farbfernseh-Reparatur-Technik sowie GA-Anlagen.

Wir bieten Gehalt und Werkstattbeteiligung, modern eingerichtete Werkstatt, gutes Betriebsklima, Altersversorgung. Wohnung wird beschafft.

Bewerbung mit den üblichen Unterlagen erbeten an

Radio Koch, Funkberaterbetrieb, 4992 Espelkamp, Breslauer Str. 25

Wir suchen baldmöglichst:

1 Radio-Fernsehtechniker
1 Radio-Fernsehtechniker-Meister

Wir bieten gutes Betriebsklima und Arbeitsbedingungen in moderner, neuer Werkstatt, 5-Tage-Woche, leistungsgerechte Bezahlung, bei Dauerstellung zusätzliche Leistungen, Wohnungsbeschaffung möglich. Wir erwarten selbständiges Arbeiten, gute Kenntnisse (möglichst auch Farb-FS).

Eilangebote mit den üblichen Unterlagen an:

RADIO-HERRMANN KG, 56 Wuppertal-Cronenberg
Hauptstraße 66, Telefon 71 01 06

Führendes Fachgeschäft an der Niederelbe sucht einen

Fernsehtechniker

Es handelt sich um eine ausbaufähige, gut dotierte, angenehme Dauerstellung in einem einsatzfreudigen jungen Team. Bei Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich. Bitte schicken Sie uns Ihre Bewerbung mit den übl. Unterlagen.

Musikhaus Jahn, 216 Stade/Elbe, Große Schmiedestr. 23, Tel. Stade 0 41 41/24 70

matthiesen OHG

sucht

Elektro-Mechaniker

zur technischen Betreuung

der von uns vertriebenen RUF-Computer und Forster-Lochstreifenautomaten.

Wir sind ein im Bundesgebiet führendes Fachhandelsunternehmen der Datentechnik und unterhalten für unsere Kunden seit Jahren ein Rechenzentrum, jetzt mit Magnetplatten- und Streifeneinlegung.

Unser technischer Kundendienst wird wegen der Neuaufstellung von Anlagen ständig erweitert.

Die Bewerber sollen noch immer mit der **Feinmechanik** gründlich umgehen können und etwas von der **Elektronik** verstehen;
fehlende Kenntnisse vermitteln unsere Lieferwerke in interessanten Lehrgängen.

Herren, die an dieser Aufgabe interessiert sind, bitten wir um umgehende Zusendung ihrer Bewerbungsunterlagen (Lebenslauf mit handschriftl. Anschreiben, Zeugnisabschriften) oder um telefonische Kontaktaufnahme mit unserer Frau WERTH unter Nr. 52 60 05 zwecks Vereinbarung eines Besprechungstermins.

matthiesen OHG
5 Köln, Neue Maastricher Straße 5—7

R & S
sucht

Rundfunk-Fernsehtechniker

als Sachbearbeiter für elektronische Unterlagen

Das Aufgabengebiet: Die aus den Entwicklungslabors gelieferten Grundunterlagen im Rahmen der Konstruktion zu elektrischen Unterlagen umzugestalten und ihnen die entsprechende Fertigungsreife zu geben. Erforderlich: Erfahrung, Wendigkeit und Kombinationsgabe.

Bitte, bewerben Sie sich schriftlich oder persönlich bei unserer Personalabteilung, 8 München 80, Mühldorfstr. 15, Tel. 401981
Kennwort: Rundfunk-Fernsehtechniker

ROHDE & SCHWARZ

LONZA

sucht

Radioelektriker

oder

FEAM

als Mitarbeiter in ein kleines Team.

Wir bieten nach Einarbeitung eine weitgehend selbständige Tätigkeit, welche im wesentlichen den Aufbau, die Inbetriebnahme und den Unterhalt moderner Meß- und Steuersysteme umfaßt.

Wir orientieren Sie gerne näher über die zu besetzende Stelle und freuen uns auf Ihren Anruf.

LONZA AG, Personalabteilung
CH-3930 VISP, Telefon 0 28/6 28 31

Rundfunk- und Fernseh-Techniker-Meister

oder

versierter Fernsehtechniker

zur selbständigen Leitung eines Filialbetriebes in mittlerer Kleinstadt (20 000 Einwohner) zum **sofortigen** Eintritt gesucht.

Die Stellung ist hoch dotiert.

Eilangebot unt. Nr. 7357 W

In München suchen wir für die Wartung unserer digital gesteuerten Anzeigegeräte einen erfahrenen

INGENIEUR

evtl. auch Techniker, welcher nebenberuflich diese verantwortungsvolle Tätigkeit übernehmen kann.

In unserer Zentrale werden Sie auf die Aufgabe vorbereitet. Gute Verdienstmöglichkeit wird geboten.

Ihre Bewerbung bitte unter Nr. 7372 N

RADIO-FERNSEHMEISTER

für Werkstattleitung von Reparaturfirma in Süddeutschland gesucht. Bestes Gehalt, Umsatzprovision und andere soziale Leistungen. Gutes Betriebsklima. Bei guter Zusammenarbeit Geschäftsbeteiligung. Kein finanzieller Nachteil durch Weihnachtsgratifikations-Entzug.

Bewerbungen unter 7361 A erbeten a. d. Verlag

TECHNIKER

versiert im Bau von elektrischen Steuerungen gesucht.
Kenntnisse in der Verstärkertechnik erwünscht.
5-Tage-Woche, eigene Kantine.

Bayer. Schmalfilm-Gesellschaft
Filmkopierwerk
8 München 80, Trogerstraße 32/I
Telefon 45 13 26

DESY

— ein großes Institut für kernphysikalische Grundlagenforschung — sucht

Elektronik-Techniker oder Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit Erfahrung in Digital-Elektronik

zur Mitarbeit in einer Forschungsgruppe und Unterstützung von Physikern bei der Vorbereitung und Durchführung von Experimenten. Es erwartet Sie ein vielseitiges Arbeitsfeld sowie Umgang mit modernster Elektronik.

Wir bieten Ihnen eine Dauerstellung, außer der Vergütung Kinderzuschläge vom ersten Kind an, Beihilfen in Krankheits- und Geburtsfällen, zusätzliche Alters- und Hinterbliebenenversorgung, Weihnachtszuwendung, Essengeldzuschuß.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit Angabe des Gehaltswunsches unter der Kennziffer — F 22 — an

DEUTSCHES ELEKTRONEN-SYNCHROTRON
2 Hamburg 52 (Groß-Flottbek) — Notkestieg 1
Telefon-Durchwahl 89 69 86 28

DESY

WISI

Als ein führender Hersteller von Gemeinschafts-Antennenmaterial bauen wir unseren technischen Außendienst weiter aus.

Wir suchen für sofort und später

junge, tüchtige

Rundfunk- und Fernsehtechniker

die ihre Chance in dem neuen aussichtsreichen Beruf des Gemeinschafts-Antennen-Technikers wahrnehmen wollen,

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

zur Durchführung von technischen Vorträgen. Kenntnisse auf dem Gebiet des praktischen Antennenbaus sowie grundlegende theoretische Kenntnisse und pädagogische Befähigung sind erforderlich.

Wir bieten:

Weiterbildung im Hauptwerk Niefern bei voller Gehaltszahlung.

Anschließend weitgehend selbständige Tätigkeit im Innen- und Außendienst.

Bei Bewährung bestehen berufliche und finanzielle Aufstiegsmöglichkeiten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbitten wir an

WILHELM SIHN JR. KG.

7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89 · Ruf 0 72 33 / 8 51

RADIO Stiefelmaier

Württembergs großes Spezialhaus hat in Aalen, Esslingen, Geislingen, Göppingen, Heidenheim, Kirchheim, Schwäbisch Gmünd und Stuttgart acht große Fachgeschäfte. Allen Häusern ist eine Spezial-Reparaturwerkstätte für Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Tonbandgeräte angeschlossen. Zur Durchführung der anfallenden Arbeiten benötigen wir Könner, die ihr Fach beherrschen, etwas leisten wollen und auch dementsprechend bezahlt sein sollen. Wir honorieren die Leistung — gewähren Grundgehalt bei wöchentlich 40stündiger Arbeitszeit, Mehrarbeit mit Überstundenzuschlag, Leistungsprämien und Erfolgsbeteiligung und suchen

Rundfunk- und Fernseh-Techniker-Meister

Rundfunk- und Fernseh-Techniker für Innen- oder Außendienst

Wenn Sie in Ihrem Beruf weiterkommen wollen und in einem fortschrittlichen, leistungsfähigen, gut fundierten Spezialunternehmen eine Dauerstellung suchen, dann vereinbaren Sie mit uns einen Besprechungstermin oder richten Sie eine kurze Bewerbung an

ERWIN STIEFELMAIER

Hauptbüro, 734 Geislingen (Steige), Postfach 72

Ingenieure und Konstrukteure

In unserem dynamischen und expandierenden Unternehmen wird dem Bereich „Entwicklung" besondere Bedeutung beigemessen. Um den ständig steigenden Anforderungen gerecht werden zu können, suchen wir zur Mitarbeit in einem Kreis aufgeschlossener Kollegen Ingenieure und Konstrukteure für folgende Tätigkeitsbereiche:

Feinwerktechnik
Neue Cameras, Projektoren und Mikrofilmgeräte sollen konstruiert und bestehende Modelle weiterentwickelt werden. Für diese Aufgabe sind neben fundiertem Fachwissen Initiative und Freude an der Verfolgung neuer Ideen notwendig. Erfahrungen aus einer ähnlichen Tätigkeit und Grundkenntnisse der englischen Sprache sind von Vorteil, werden von uns aber nicht vorausgesetzt.

Elektrotechnik
Elektronik
Die elektrische und die elektronische Auslegung unserer Cameras, Projektoren und Mikrofilmgeräte erfordern laufend Neuentwicklungen und umfangreiche Untersuchungen im Labor. Für diese Aufgabe suchen wir Mitarbeiter, die eigene Ideen entwickeln und bis zur Produktionsreife führen können.
Bitte bewerben Sie sich mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften und nennen Sie uns Ihre Gehaltsvorstellungen und den frühesten Eintrittstermin. Sie erhalten dann kurzfristig Nachricht von uns.

Kodak

KODAK Aktiengesellschaft
7000 Stuttgart-Wangen
Hedelfinger Straße
Postfach 369
Telefon 07 11/3 36 41

SIEMENS

Wartung und Instandsetzung von Verkehrsfunkgeräten, industriellen Fernsehanlagen, elektroakustischen Übertragungsanlagen, selbständige und zuverlässige Beseitigung von Störungen, gute Kontaktpflege zu unseren Kunden:

Das sind die Aufgaben unseres technischen Kundendienstes.

Fachkräfte der Hochfrequenztechnik

Fernmeldeanlagen mit elektronischer Schaltkreistechnik

Wir suchen zum baldigen Einsatz weitere Mitarbeiter mit Erfahrung und guten Fachkenntnissen in der Rundfunk- und Fernsehtechnik, wobei wir Herren mit einer entsprechenden Meister- oder Technikerprüfung bevorzugen.

Auf Ihre Aufgaben bereiten wir Sie durch gründliche theoretische und praktische Schulung vor; erfahrene Mitarbeiter werden Sie einarbeiten.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzer Brief mit Ihren wichtigsten persönlichen Angaben oder ein Besuch (montags oder donnerstags von 9—12 Uhr) in der Wartungsabteilung unserer Zweigniederlassung Köln

5000 Köln, Kamekestraße 2—4, Telefon 57 22 480 (Durchwahl)

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Ingenieure und Techniker für Übersee

Die Blaupunkt-Fertigungsstätten im überseeischen Ausland, vor allem in Lateinamerika, sind in schnellem Aufschwung begriffen. Hier werden Rundfunk- und Fernsehgeräte gebaut, die wir in Hildesheim konzipieren. Außerdem steht unseren ausländischen Fertigungsstätten das know-how unserer Forschungs- und Entwicklungslaboratorien, unserer Fabrikation und unserer Qualitätskontroll-Abteilungen zur Verfügung.

Zum Einsatz in Übersee suchen wir fähige Ingenieure und Techniker. Fachleute, die mehrere Jahre in der Entwicklung von Rundfunk- und Fernsehgeräten gearbeitet haben und Außerordentliches leisten. Fremdsprachenkenntnisse sind erwünscht, entscheidend aber sind fachliche und persönliche Eignung. Einfühlungsvermögen und Anpassungsfähigkeit werden ebenso vorausgesetzt wie die Beherrschung des Metiers.

Unsere neuen Mitarbeiter werden nach der Einarbeitungszeit mit zeitlich begrenzten Sonderaufträgen im Ausland betraut. Wenn sie sich bewähren, ist ein späterer Dauereinsatz im Ausland möglich.

Wenn diese Chance Sie reizt und Sie sich unseren Ansprüchen gewachsen wissen, senden Sie uns bitte vollständige Bewerbungsunterlagen (handgeschriebener Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild). Zur ersten Kontaktaufnahme genügt auch eine handschriftliche Darstellung Ihres beruflichen Werdeganges.

Bei der Beschaffung einer Wohnung in Hildesheim oder in der landschaftlich sehr schönen näheren Umgebung sind wir behilflich.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalleitung
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200, Postfach

BLAUPUNKT
Mitglied der Bosch Gruppe

HELLIGE Freiburg im Breisgau

Ingenieur für Produktplanung

Unsere Produktion umfaßt elektronische Meßgeräte für Medizin und Technik sowie elektromedizinische Überwachungs- und Therapie-Systeme, die in alle Welt gehen. Die Realisierung dieses Programmes ist nur durch eine sachgemäße Produktplanung möglich, die unser neuer Mitarbeiter im Arbeitskreis Produkt- und Programm-Planung bearbeiten soll, wobei ihn die enge Zusammenarbeit mit unseren Entwicklungs- und Verkaufsabteilungen unterstützt.

Zu den Aufgaben gehören:

- Erstellung von Spezifikationen für neu zu entwickelnde elektronische Meßgeräte und Produkte für Medizin und Technik unter Benutzung eigener und fremder Ideen.
- Mitarbeit bei Erstellung von Geräteprogrammen für die nahe und ferne Zukunft.

Wir erwarten:

- Fachkenntnisse und Erfahrungen aus der Entwicklung elektronischer Meßgeräte oder verwandter Produkte.
- Sinn für die Marktfähigkeit elektronischer Meßgeräte und Produkte für Medizin und Technik.
- Ideenreichtum.
- Englische Sprachkenntnisse.
- Freude an gewissenhafter Arbeit und die Fähigkeit, sich schriftlich auszudrücken.

Gründliche Einarbeitung in das HELLIGE-Geräteprogramm wird geboten. Wir bieten zu guten Vertragsbedingungen eine interessante und vielseitige Position in einem Team qualifizierter und aufgeschlossener Mitarbeiter. Auf die landschaftlichen und kulturellen Vorzüge unseres Domizils — der Schwarzwaldmetropole Freiburg — brauchen wir sicher nicht hinzuweisen. Selbstverständlich sind wir bei der Wohnungsbeschaffung behilflich.

Reizt Sie diese Aufgabe? Dann erwarten wir gern Ihre Bewerbung, die wir selbstverständlich vertraulich behandeln.

FRITZ HELLIGE & CO. GMBH — Fabrik wissenschaftlicher Apparate. 78 Freiburg im Breisgau — Heinrich-von-Stephan-Straße 4, Tel. 4 58 61

RADIO Stiefelmaier

Beraten, nicht nur Geräte abgeben

wollen wir als Württembergs großes Spezialhaus für Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte mit Fachgeschäften in Aalen, Esslingen, Geislingen, Göppingen, Heidenheim, Kirchheim, Schwäbisch Gmünd und Stuttgart. Weil dies unsere Kunden schätzen, wächst laufend unser Kundenstamm und wir suchen für unsere Mitarbeiterteams weitere

Fachverkäufer

mit guten Kenntnissen auf diesem Spezialgebiet, besten Umgangsformen, angenehmem Wesen und Verhandlungsgeschick.

Es kommen auch Herren in Frage, die bisher als Rundfunk- oder Fernseh-Techniker tätig waren und glauben, die persönlichen Voraussetzungen für den Verkauf mitzubringen.

Der Posten wird gut dotiert. Wir honorieren die Leistung und gewähren Grundgehalt, Umsatzprovision und Erfolgsbeteiligung.

Wenn Sie in Ihrem Beruf weiterkommen wollen und in einem fortschrittlichen, leistungsfähigen, gut fundierten Spezialunternehmen eine Dauerstellung suchen, dann vereinbaren Sie mit uns einen Besprechungstermin oder richten Sie eine kurze Bewerbung an

ERWIN STIEFELMAIER

Hauptbüro, 734 Geislingen (Steige), Postfach 72

Wir sind Hersteller von Analysengeräten für die chemische Forschung. Für den weiteren Ausbau unserer Entwicklungsabteilung suchen wir:

Hochfrequenztechniker
TH - HTL
Elektroniker

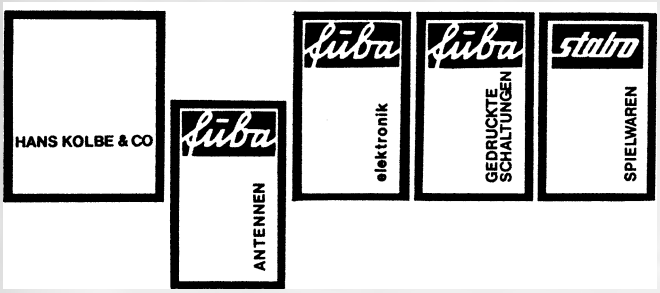
mit Erfahrung in der Hochfrequenz-Impulstechnik.

Wir bieten eine vielseitige und selbständige Tätigkeit bei überdurchschnittlicher Bezahlung.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an

FISCHER
LABORTECHNIK

532 Bad Godesberg · Heerstraße 35



Unser Programm: Hochwertige Investitions-, Gebrauchs- und Konsumgüter mit Zukunft. Für den weiteren Ausbau unseres Geschäftsbereiches Antennen suchen wir

INGENIEURE HTL/TH

mit Erfahrungen auf dem **Hochfrequenzsektor,** denen wir die Entwicklung von HF-Verstärkern und -Umsetzern kleiner und großer Leistung in den Bereichen 0,1—1000 MHz übertragen wollen.

Wir würden uns freuen, wenn Sie die Ihnen gebotenen Aufstiegschancen durch selbständiges, verantwortungsbewußtes Arbeiten nutzen. Ihre Bezahlung für diese Tätigkeit wird überdurchschnittlich sein und sich durch die Gewährung einer Jahresabschlußprämie noch erhöhen.

Wir besorgen Ihnen gern eine Wohnung im landschaftlich reizvoll gelegenen Bad Salzdetfurth (8000 Einwohner, Mittelschule) oder im nahen Hildesheim (100 000 Einwohner, alle Schulen) und übernehmen die Umzugskosten.

Die Anstellungsbedingungen möchten wir gern mit Ihnen persönlich besprechen. Bitte, überlassen Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen; diskrete Behandlung sichern wir Ihnen als selbstverständlich zu. An sich eilt es uns sehr, doch auch wenn Sie durch längere Kündigungsfristen gebunden sind, bleiben wir an Ihrer Bewerbung interessiert.

HANS KOLBE & CO · 3202 · BAD SALZDETFURTH
POSTFACH: 49 FERNRUF: 05063/8022 FERNSCHREIBER: 927192

BÖLKOW APPARATEBAU GMBH

Werk Schrobenhausen

ein Tochterunternehmen der Messerschmitt-Bölkow GmbH

Extreme Aufgabenstellungen erfordern den Einsatz modernster Meßmittel und neuester Bauelemente. Schwerpunkte unserer Arbeiten sind Optronik, Digitaltechnik sowie Betrieb von Bauelementen in physikalischen Grenzbereichen.

Für die Bearbeitung interessanter Entwicklungsaufgaben auf diesen Gebieten suchen wir

Elektroniker TH/HTL

Informieren Sie sich bei einem Besuch in unserem Werk über unsere Tätigkeiten.

Unsere Anschrift:

BÖLKOW APPARATEBAU GMBH
8898 Schrobenhausen, Hagenauer Forst, Tel. 08252/647

SENNHEISER electronic

ist auf seinem Gebiet mit 700 Mitarbeitern das größte Unternehmen Europas. Durch die ständig zunehmende Spezialisierung wollen wir Teile des Betriebes sowohl organisatorisch als auch fertigungstechnisch weiter ausbauen.

WIR SUCHEN für eine neu geschaffene METHODENGRUPPE einen fähigen

Ingenieur

zur Erstellung von Arbeitsanalysen. Wir wünschen uns eine schöpferisch dynamische Persönlichkeit mit fundierten Kenntnissen und praktischen Erfahrungen in der Feinwerktechnik.

Für die innerbetriebliche Normenarbeit einen

Normeningenieur

zur Bearbeitung aller mit der Normung zusammenhängenden Rationalisierungsaufgaben.

Für die Tätigkeit innerhalb der Arbeitsvorbereitung einen

Planungsingenieur

für Auftragsplanung, Materialdisposition und Fertigungssteuerung mit Refa-Ausbildung.

Für die Konstruktion

Technische Zeichner

Alle neuen Mitarbeiter sollten möglichst nach einer entsprechenden Ausbildung schon einige Jahre praktisch innerhalb ihres Arbeitsgebietes tätig gewesen sein und vor allen Dingen die Voraussetzungen zur Team-Arbeit mitbringen.

Wir können Ihnen einen sicheren Arbeitsplatz in landschaftlich schöner Umgebung zusagen, ebenso eine zusätzliche Altersversorgung sowie Hilfe bei der Beschaffung von Wohnungen.

Bitte schreiben Sie uns, wenn Sie bei uns mitarbeiten wollen.

Sennheiser electronic

3002 Wennebostel/Post Bissendorf · Telefon 05130/8011

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.70 + 11 % Mehrwertsteuer. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen" können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Jüngerer **Rundfunk- und Fernseh-Techniker** mit Führerschein Klasse 3, im Raum Ulm in Dauerstellung sofort gesucht. Wohnung kostenlos. Zuschriften erb. unt. Nr. 7382 B

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt einen **Betriebsleiter** (evtl. Fernsehtechniker-Meister). Gebiet: Elektro, Elektronik, Meßtechnik. Fertigungserfahrung erwünscht; ausbaufähige Dauerstellung. Neubauwohnung vorhanden. Hera-Elektronik, 7187 Blaufelden/Württ., Telefon 0 79 53/2 05

FS-Techniker für Außendienst baldmöglichst gesucht. Radio Popp, 8034 Germering bei München

Welcher **FS-Techniker** will sich selbständig machen? Ang. unt. Nr. 7370 L

TV-Techniker oder Meister, welcher 100 %ig firm ist auf dem Color-Sektor, per sofort gesucht. Zahle für eine Spitzenkraft auch ein Spitzengehalt. Fernseh-Kniffki, 347 Höxter, Westerbachstr. 21, Telefon 86 42

Rdf.-FS-Techniker bei gut. Bezahlung z. 1. 4. 69 gesucht. Wohn. k. gest. werden. Angeb. u. Nr. 7369 K

Fernsehtechniker gesucht. Zuschriften erbeten unter Nr. 7366 F

Radio- und Fernsehtechnikermeister sucht zum 1. 4. 69 neuen Wirkungskreis im Raume Krefeld-Viersen. Angebote unter Nr. 7380 Z

Rdf.- u. Fernsehtechnikermeister, 26 Jahre, ledig, Absolvent der Meisterschule Oldenburg, sucht neuen Wirkungskreis. Angebote unt. Nr. 7378 X

Selbständig denkender Fernmelde-Techniker mit Kenntn. in industr. **Elektronik** sucht entspr. Stellung. Angebote m. Bed. unter Nr. 7368 H

Elektronikmechaniker möchte Fernsehreparaturpraxis erwerben. Angeb. unter Nr. 7367 G

Rdf.- und FS-Techniker, 23 Jahre, mit abgeschlossener Kaufm.-Ausbildung (Rdf. - FS - Einzelhandel), Führerschein Kl. 3, z. Z. Bundeswehr (Radar, Computer Op., Englischkenntnisse, da Ausbildung in USA), sucht zum 1. 7. 69 entsprechende Tätigkeit im Raum NRW. Beschäftigungsraum jedoch nicht Bedingung. Zuschriften mit Aufstiegsmöglichkeiten und Gehaltsangaben erbeten unter Nr. 7365 E

VERKAUFE

1 Stereocoder, gebaut nach Heathkit-Unterlagen (Meisterstück), 450 DM. 1 Kurzwellenvorsatzgerät KV 900, 70 DM. Angebote unter Nr. 7381 A

Verk. kompl. Musikeranlage von Echolette. 1 × S 40, 1 × ET 40, 1 × ED 12 silber, 1 × EM 40, 1 × NG 51, Stativ mit Galgen, 2 × LE 2 N sowie 2 Leergehäuse für Gesangstandboxen, für nur 2500 DM. Neupreis 4185 DM (ca. 1½ J. alt). Tel. 0 26 81/5 26

Studio-Tonbandgerät Chassis M 24 Telefunken, Geschw. 9,5/19 cm/s, Fabriknr. 411/34, Studio-Plattenspieler Elac Miraphon 17 H sowie Telewatt - Stereoverstärker VS 56 gegen Gebot zu verkaufen. Karl Götz, 6 Bergen-Enkheim b. Ffm., An der Pfaffenmauer 33, Tel.: 0 61 94/2 14 24

Antennenmeßgerät Siemens SAM 317 dW zu verkaufen, 1500 DM. Konrad Dürr, 8771 Kredenbach/Ufr., Ldkr. Marktheidenfeld, Post Esselbach

Verkaufe 1 Sendeempfänger WSB 44-MKII, 80 DM. Angeb. unter Nr. 7387 H

Ein Paar Sommerkampgeräte TS 600 G – FTZ K 51–67, originalverpackt, 950 DM. P. Nissen, Belg. Mil.-Sportschule, 5 Köln-Müngersdorf, Karl-Diem-Weg

STR-9-X VHF-Sende-Empfänger (100–125 MHz Am), in Originalzustand zu verkaufen, 80 DM + Porto. Hermann Mauch, 799 Friedrichshafen, Langenfeldweg 7

Heath IO-12 E mit Mu-Zyl. + 1 : 10 Abschw., wenig gebraucht, für 460 DM abzugeben. J. Buesen Ing. (grad.), 4 Düsseldorf, Humboldtstr. 86

SUCHE

Verstärker V 72/V 73/V 74/V 76/U 21/U 70/U 73, evtl. kompl. Mischpult. 2 St. EMT 930. Zuschr. unter Nr. 7379 Y

Polyskop II von Rohde & Schwarz, 0,5–1200 MHz, gesucht. Ernst Tries, 6 Frankfurt/M., Marbachweg 93, Tel. 59 72 74

Suche Kofferradio „Telefunken Bajazzo" 201, neu oder gebraucht. Preisangabe an: Elektrohaus Max Walter, 863 Coburg, Rosengasse 10

Gebr. **Oszillograph.** Postkarte an A. Kaiser, 43 Essen, Kraienbruch 58 d

Gebr. Kassetten-Tonbandgeräte, Grundig C 100 oder Telefunken 401, auch defekt. A. Baier Elektronik, 479 Paderborn, Rathenaustr. 62

Suche günstig gebrauchtes Autotelefon (öbL), möglichst transistorisiert. Angeb. unter Nr. 7371 M

Suche gebr. gut erh. triggerb. Oszillograph und Wobbelsender mit Eichmarkengeber (UHF-VHF). F. Langhorst, 4965 Lindhorst, Bahnhofstraße 38, Tel. 0 57 25/7 44

VERSCHIEDENES

Erfahrener Techniker sucht ausbaufähigen **FS-Reparaturbetrieb** zu pachten; eventuell später Kauf. Stadt im süddeutschen Raum bevorzugt. Zuschr. unter Nr. 7383 D

FS-Techn.-Meister sucht Wirkungskr. als Konzessionstr. Ang. u. Nr. 7325 F

Verkaufe Trio Communication Receiver Model JR-60, Neupr. 660 DM, kaum gebr. f. 350 DM; Minifon-Attaché gegen Minifon-Hi-Fi oder Minifon-Spezial zu tauschen gesucht oder gegen annehmbares Gebot zu verkaufen. Postf. 53, in 4607 Brambauer/Westf.

Übernehme **Heathkit**-Bausatz Aufbau und Abgleich. Angebote unter Nr. 7386 G

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Romaneistraße 21

Wir kaufen elektronische Bauteile jeder Art
VÖLKNER
33 Braunschweig
Ernst-Amme-Straße 11
Tel. (0531) 5 20 32/33/34
Telex 952 547

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufen gegen Kasse
Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.
Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

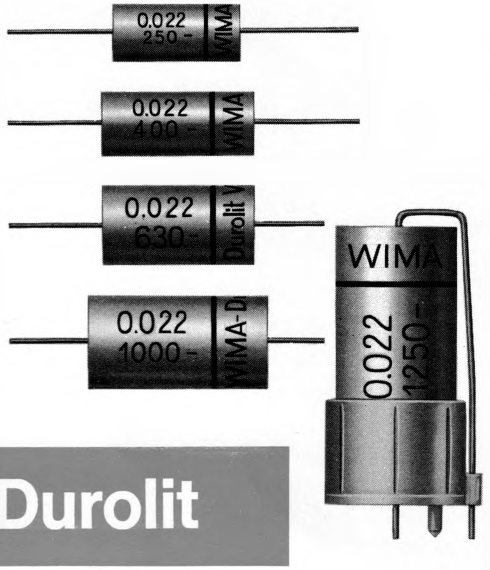
Suchen Rest- u. Lagerposten!
Radiobauteile — Geräte — Halbleiter — Röhren u. Rö.-Fassungen aller Typen — Drehkos — 500-pF-Lautsprecher u. a.
Conrad, 8450 Amberg
Georgenstr. 3, Ruf 36 26

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

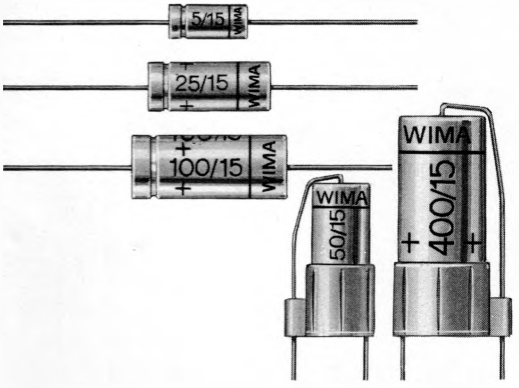
	Seite
AEG-Telefunken	90
AKG	129
Akkord	73
Amato	125
Arlt	133, 142
Bauer	126
Bauer & Flogaus	131
Berger	126
Bergmann	134
Bernstein	126
Bilgen	133
Böhm	134
Cataphote	127
C.I.E.L.	134
Christiani	135
Conrad	124, 127, 128, 129, 131, 132, 134, 142
D. Conrad	134
Deutsche Fernsprecherges.	89
Drobig	133
Druvela	128
Edelmann	86
Electron Music	135
Elektro Versand	134
Elrad	128
Ensslin	125
Euratele	130
Fachg. f. Informationsmat	128
Femeg	130
Felzmann	134
Fernseh-Servicegesellschaft	128
Franzis-Verlag	80
Funke	133
Funk-Technik-Electronic	130
Gröteke	135
Grommes	128
Gruber	134
Hager	125
Hashagen	134
Heathkit	76
Heninger	131, 133
Heinze & Bolek	126
Herrmann	134
Import-Versand	134
Institut für Fernunterricht	132, 134
Kabelmetal	83
Kaho	134
Kaminzky	142
Kassubek	130
Konni	135
Kroll	133
Kunz	134
Lehmann	128
Lehnert & Schick	130
Lindy	126
Maier	134
Metrix	80
Müter	126
Neye	77
Niedermeier	128
Pesé	129
Queck	78
Rael-Nord	128
Rali-Antennen	130
Reeh	127
Richter	129
Rim	86
Rimpex	142
S.D.S.A.	71, 72
Sel	70
SKB-Hopt	130
Showa Musen	88
Schäfer	132
Schaub-Lorenz	74, 75
Scheicher	126
A. Schneider	133
R. Schneider	125
Schnittger	125
Schoeller	87
Schünemann	129
Stein	134
Stolle	79
Studiengemeinschaft	135
Technik-Versand	131
Thuir	130, 134
Toshiba	123
Trio	81
Ulmer	134
Valvo	144
Visaphon	132
Völkner	84, 85, 142
Wallfass	134
Waltham	125, 134
Wegner	134
Westermann	143
Wuttke	132
Zars	131
Zitzen	132

WIMA-Kondensatoren
für die moderne Gerätetechnik



WIMA-Durolit

Für Impuls- oder Wechselspannungen.
Mehrlagige Papier-Kondensatoren mit Epoxidharz-Imprägnierung sind außerdem für die meisten Anwendungsfälle geeignet.
WIMA-Durolit-Kondensatoren werden wegen ihrer universalen Einsatzmöglichkeiten bevorzugt.



WIMA-Printilyt 1

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren.
Kontaktsicher durch Innenschweißung.
Zuverlässig im Betrieb.
Nennspannungen von 3 V- bis 35 V-.
Kapazitäten von 1 µF bis 10000 µF.

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Prospekt an!

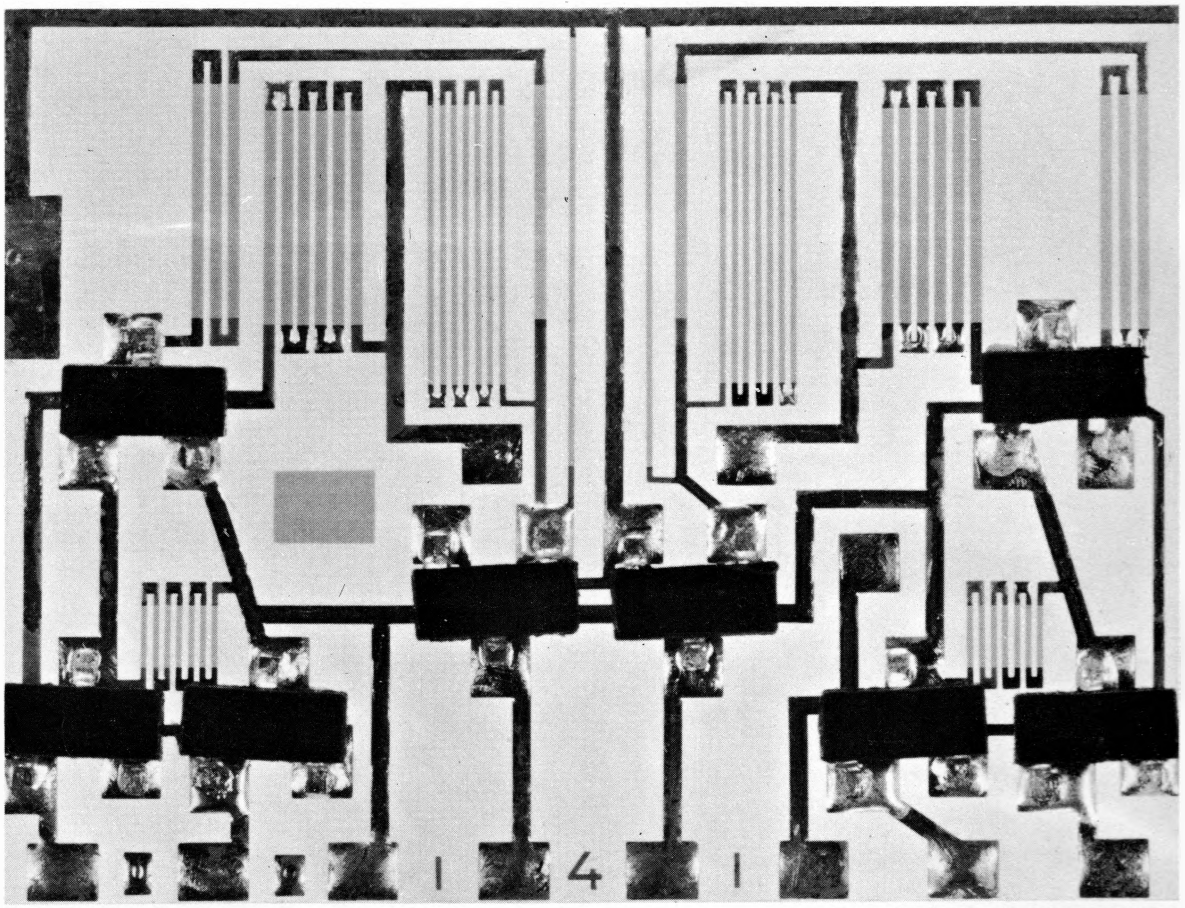
WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postf. 2345 · Tel.: 45221

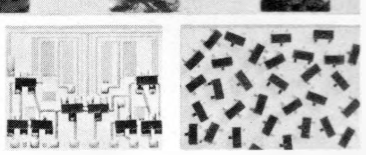
VALVO

Bauelemente für die gesamte Elektronik

Die neue Gehäuseform SOT-23



Beispiel einer Schaltung in Dünnfilmtechnik
mit Transistoren im SOT-23-Gehäuse



Schaltung und Gehäuse im Maßstab 1 : 1

Durch die Einführung des Gehäuses SOT 23 besteht die Möglichkeit, Transistoren und Dioden direkt in Dünn- bzw. Dickfilmschaltungen einzubauen. Transistoren in diesem Gehäuse zeichnen sich durch besonders kleine Abmessungen aus und sind sehr leicht einzubauen.

Zur Zeit werden die Kristalle der folgenden Typen in dem neuen Gehäuse SOT 23 montiert:

BFY 90	BC 107	BF 115	BAY 38
BSX 20	BC 177	BF 173	

A 0968 / 869 a

VALVO GmbH Hamburg
2 Hamburg 1,
Burchardstraße 19, Telefon 33 91 31 / 787

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de